"TELEKOM SRBIJA"

GSM/UMTS/LTE MREŽA JAVNIH
MOBILNIH TELEKOMUNIKACIJA

PROJEKAT IZVEDENOG OBJEKTA

ARHITEKTURA I GRAĐEVINA
- rev 0-

Lokacija: “Čortanovci 1 jug (GSM-R)” –
SM171,SMU171,SML171, SMO171
(GSM/ UMTS/ LTE 800 /LTE1800)

Tanja Plut

Digitally signed by Tanja Plut
Date: 2023.02.13 14:51:23 +01'00'

Tanja Plut, dipl. inž. građ.

Anica Stanojević, dipl. inž. građ.

(M.P.)

Februar, 2022.

SADRŽAJ

SADRŽAJ 1
1.1 TEHNIČKI OPIS 2
1.2 PROVERA NOSIVOSTI STUBA 3
1.2.1 Kontrola antenskog nosača na stubu 3
1.2.2 Kontrola postojećeg stuba IŽS 13
1.2.3 Kontrola nosača sektora 3 i 4 15
1.2.4 Kontrola oslonačke ploče i ankera nosača 23
1.3 SPECIFIKACIJA 26
1.4 PREDMER 32
1.5 GRAFIČKA DOKUMENTACIJA 33

1.1 TEHNIČKI OPIS

Lokacija se nalazi u Čortanovcima, u blizini železničke stanice „Čortanovci“ kod južnog ulaza u tunel Čortanovci.

Na lokaciji postoje 5 sektora. 1, 2 i 5 sektor su montirani na stubu IŽS na novim antenskim nosačima. Sektori 3 i 4 se nalaze na bočnim zidovima pre ulaska u tunel na posebnim čeličnim nosačima koji se sastoje od cevi Ø88.9 dužine 2.5m i dva distancera.

Stub je projektovan kao čelična, segmentna, prostorna konstrukcija, promenljivog trougaonog poprečnog preseka u osnovi. Dimenzije stranica trougla na koti +0.00 su 2.8m, dok su na koti +30.00m 1.8m, odakle kreću segmenti sa konstantnom dužinom stranica trougla 1.8m. Pojas kao i ispuna rešetkastog stuba je projektovan od elemenata koji su izrađeni od bešavnih cevastih profila od čelika kvaliteta S355. Na lokaciji se nalazi stub od 5 segmenata. Svi segmenti su dužine 6m.

- **Postojeća oprema na lokaciji**

Oprema na stubu IŽS:

1x antena železnice,	h_{baze} =	34.40 m
3x Kathrein 80010864,	h_{baze} =	29.50 m
3x 2219 B3,		
3x 2279 B8B20,		
3x RRUS01 B1		
1xAP1572	h_{baze} =	20.00 m

Oprema na nosaču Sektora 3:

1x Kathrein 80010864,	h_{baze} =	3.60 m
1x 2219 B3,		
1x 2279 B8B20,		
1x RRUS01 B1		

Oprema na nosaču Sektora 4:

1x Kathrein 80010864,	h_{baze} =	5.20 m
1x 2219 B3,		
1x 2279 B8B20,		
1x RRUS01 B1		

1.2 PROVERA NOSIVOSTI STUBA

1.2.1 Kontrola antenskog nosača na stubu

Na antenskom stubu na segmentu 24-30m, montirana su tri nosača antena za tri sektora. Na svakom sektoru je montirana panel antena K80010864 i moduli 2219B3, 2279 B8B20 i RRUS01B.

Analiza opterećenja nosača

- **Osnovno opterećenje**

1. Stalno opterećenje

Sopstvena težina stuba ***programski***

Sopstvena težina opreme (antene i moduli) i opreme za njihovo vezivanje

Antena Kathrein 80010864.....1 kom
- masa antene: m_a = 27kg

Modul 2219 B3 .....1 kom
- masa modula: m_m = 18kg

Modul 2279 B8B20 .....1 kom
- masa modula: m_m = 20.5kg

RRUS01 B1 .....1 kom
- masa modula: m_m = 20kg

Korisno opterećenje:

Usvaja se korisno opterećenje na nosaču: P=1.0 kN
Korisno opterećenje se ne uzima u kombinaciji sa opterećenjem od leda.

2. Promenljivo opterećenje

Proračun udarnog pritiska vetra:

Proračun vetra			
osnovna brzina vetra	$v_{b,0}$=	21,00	m/s
	v_b=	21,00	m/s
osnovni pritisak vetra	q_b=	0,28	kN/m2
visina	z=	30,00	m
sezonski faktor	c_{season}=	1,00	
faktor pravca	c_{dir}=	1,00	
kategorija terena		II	
dužina hrapavosti	z_o=	0,05	m

koeficijent turbulencije k_I	k_I=	1,00	
koeficijent terena koji zavisi od hrapavosti $k_r=0,19*(z_o/z_{o,II})^{0,07}$	k_r=	0,19	
koeficijent hrapavosti $c_r(z)=k_r*\ln(z/z_o)$	$c_r(z)$=	1,22	
koeficijent topografije c_o	c_o=	1,00	
srednja brzina vetra	v_m=	25,52	m/s
turbulencija vetra $\sigma_r=k_r*v_b*k_I$	σ_r=	3,99	
intenzitet turbulencije $I_v=\sigma_r/v_m$	I_v=	0,16	
gustina vazduha ρ	ρ=	1,250	kg/m3
udarni pritisak vetra $q_p=(1+7*I_v)*0,5*\rho*v_m^2$	q_p=	0,853	

Proračun vetra na cevi (sa i bez leda)

R [m]	z(m)	q_p	$c_{f,0}$	ψ_λ	c_f	$c_s \cdot c_d$	w	R+2*s	$c_{f,l}$	w_{led}
0,0761	30,00	0,85	1,131	1,000	1,131	1,1	0,081	0,136	1,29	0,165

Proračun vetra na antene

Tip antene	Br. antena	a	b	d	A_{ref}	$A_{boč}$	z	$q_p(z)$	$c_s c_d$	c_f	$F_{m,w}$	$F_{m,w,b}$
	kom	m	m	m	m^2	m^2	m	(KN/m^2)			(KN)	(KN)
K80010864	1	1,402	0,377	0,169	0,529	0,237	30,00	0,85	1,10	1,20	0,59	0,27
2219 B3	1	0,466	0,343	0,154	0,160	0,072	29,15	0,85	1,10	1,20	0,18	0,08
2279	1	0,447	0,398	0,143	0,178	0,064	29,15	0,85	1,10	1,20	0,20	0,07
RRUS01 B1	1	0,636	0,383	0,169	0,244	0,107	28,50	0,85	1,10	1,20	0,27	0,12

Proračun vetra na antene sa ledom

Tip antene	Br. antena	a	b	d	A_{ref}	$A_{boč}$	z	$q_p(z)$	$c_s c_d$	c_f	$F_{m,w}$	$F_{m,w,b}$
	kom	m	m	m	m^2	m2	m	(KN/m^2)			(KN)	(KN)
K80010864	1	1,462	0,437	0,229	0,639	0,335	30,00	0,85	1,10	1,20	0,72	0,38
2219 B3	1	0,526	0,403	0,214	0,212	0,113	29,15	0,85	1,10	1,20	0,24	0,13
2279	1	0,507	0,458	0,203	0,232	0,103	29,15	0,85	1,10	1,20	0,26	0,12
RRUS01 B1	1	0,696	0,443	0,229	0,308	0,159	28,50	0,85	1,10	1,20	0,35	0,18

Proračun težine leda na cevi

R [m]	povrsina leda	opt. od leda
0,0761	0,0100	0,090

Proračun težine leda na antene

Tip	zapremina	tezina leda
K80010864	0,057	0,513
2219B3	0,020	0,181
RRUS01 B1	0,040	0,363
2279	0,037	0,335

Slučajevi opterećenja

Prema EN 1990 usvajaju se sledeće proračunske situacije (kombinacije dejstava), za **ULS** – granično stanje nosivosti (stalna i prolazna proračunska situacija):

I. dejstvo gravitacionih opterećenja

$\Sigma\gamma_{Gj}\cdot G_j$

$\Sigma\gamma_{Gj}\cdot G_j + \gamma_{Q,p}\cdot Q_{k,p}$

$\Sigma\gamma_{Gj}\cdot G_j + \gamma_{Q,ice}\cdot Q_{k,ice}$

II. dejstvo vetra na suvu konstrukciju (sa ili bez korisnog opterećenja)

$\Sigma\gamma_{Gj}\cdot G_j + \gamma_{Q,w}\cdot Q_{k,w}$

$\Sigma\gamma_{Gj}\cdot G_j + \gamma_{Q,p}\cdot Q_{k,p} + \gamma_{Q,w}\cdot\psi_w\cdot Q_{k,w}$

$\Sigma\gamma_{Gj}\cdot G_j + \gamma_{Q,p}\cdot\psi_p\cdot Q_{k,p} + \gamma_{Q,w}\cdot Q_{k,w°}$

$Q_{k,w}$ – dejstvo vetra pri brzini v_b=21 m/s, smer 0°

$Q_{k,w}$ – dejstvo vetra pri brzini v_b=21 m/s, smer 45°

III. dominantno opterećenje od vetra + prateće opterećenje od leda

$\Sigma\gamma_{Gj}\cdot G_j + \gamma_{Q,w}\cdot k\cdot Q_{k,w,ice} + \gamma_{Q,ice}\cdot\psi_{ice}\cdot Q_{k,ice}$

$Q_{k,w,ice}$ – dejstvo vetra na zaleđenu k-ju pri brzini v_b=21 m/s, smer 0°

$Q_{k,w,ice}$ – dejstvo vetra na zaleđenu k-ju pri brzini v_b=21 m/s, smer 45°

IV. dominantno opterećenje od leda + prateće opterećenje od vetra

$\Sigma\gamma_{Gj}\cdot G_j + \gamma_{Q,ice}\cdot Q_{k,ice} + \gamma_{Q,w}\cdot k\cdot\psi_w\cdot Q_{k,w}$

$Q_{k,w,ice}$ – dejstvo vetra na zaleđenu k-ju pri brzini v_b=21 m/s, smer 0°

$Q_{k,w,ice}$ – dejstvo vetra na zaleđenu k-ju pri brzini v_b=21 m/s, smer 45°

gde je:

G_j - karakteristična vrednost stalnih dejstava

$Q_{k,p}$ - karakteristična vrednost korisnog opterećenja

$Q_{k,w}$ - karakteristična vrednost sile vetra

$Q_{k,ice}$ - karakteristična vrednost dejstva leda

Usvojeni su sledeći parcijalni koeficijenti sigurnosti za dejstva:

γ_{Gj} - parcijalni koeficijenti sigurnosti za stalna dejstva (=**1.1**)

$\gamma_{Q,w}, \gamma_{Q,ice}$ - parcijalni koeficijent sigurnosti za povremeno dejstvo vetra/leda (=**1.4**)

$\gamma_{Q,p}$ - parcijalni koeficijent sigurnosti za korisno opterećenje (=**1.4**)

ψ_w, ψ_{ice}, ψ_p - koeficijent kombinovanja povremenih dejstava (=**0.50**, za sva dejstva)

k - koeficijent redukcije sile vetra, prema ISO 12494 (=**0.50**)

Za proračun graničnog stanja nosivosti **ULS**, razmatrane su sledeće kombinacije dejstava:

$1.1 \cdot \Sigma G_j$

$1.1 \cdot \Sigma G_j + 1.40 \cdot Q_{k,p}$

$1.1 \cdot \Sigma G_j + 1.40 \cdot Q_{k,ice}$

$1.1 \cdot \Sigma G_j + 1.40 \cdot Q_{k,w,0}$

$1.1 \cdot \Sigma G_j + 1.40 \cdot Q_{k,w,45}$

$1.1 \cdot \Sigma G_j + 1.40 \cdot Q_{k,p} + 0.70 \cdot Q_{k,w,0}$

$1.1 \cdot \Sigma G_j + 1.40 \cdot Q_{k,p} + 0.70 \cdot Q_{k,w,45}$

$1.1 \cdot \Sigma G_j + 0.70 \cdot Q_{k,p} + 1.40 \cdot Q_{k,w,0}$

$1.1 \cdot \Sigma G_j + 0.70 \cdot Q_{k,p} + 1.40 \cdot Q_{k,w,45}$

$1.1 \cdot \Sigma G_j + 0.70 \cdot Q_{k,w,ice,0} + 0.70 \cdot Q_{k,ice}$

$1.1 \cdot \Sigma G_j + 0.70 \cdot Q_{k,w,ice,45} + 0.70 \cdot Q_{k,ice}$

$1.1 \cdot \Sigma G_j + 1.40 \cdot Q_{k,ice} + 0.35 \cdot Q_{k,w,ice,0}$

$1.1 \cdot \Sigma G_j + 1.40 \cdot Q_{k,ice} + 0.35 \cdot Q_{k,w,ice,45}$

Za proračun graničnog stanja upotrebljivosti **SLS**, razmatrane su sledeće kombinacije dejstava:

ΣG_j

$\Sigma G_j + Q_{k,p}$

$\Sigma G_j + Q_{k,ice}$

$\Sigma G_j + Q_{k,w,0}$

$\Sigma G_j + Q_{k,w,45}$

$\Sigma G_j + Q_{k,p} + 0.50 \cdot Q_{k,w,0}$

$\Sigma G_j + Q_{k,p} + 0.50 \cdot Q_{k,w,45}$

$\Sigma G_j + 0.50 \cdot Q_{k,p} + Q_{k,w,0}$

$\Sigma G_j + 0.50 \cdot Q_{k,p} + Q_{k,w,45}$

$\Sigma G_j + 0.50 \cdot Q_{k,w,ice,0} + 0.50 \cdot Q_{k,ice}$

$\Sigma G_j + 0.50 \cdot Q_{k,w,ice,45} + 0.50 \cdot Q_{k,ice}$

$\Sigma G_j + Q_{k,ice} + 0.25 \cdot Q_{k,w,ice,0}$

$\Sigma G_j + Q_{k,ice} + 0.25 \cdot Q_{k,w,ice,45}$

Proračun je rađen u programskom paketu „Tower 7.0”

Izveštaj iz TOWER-a

Ulazni podaci - Konstrukcija

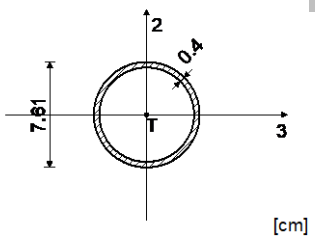
Tabela materijala

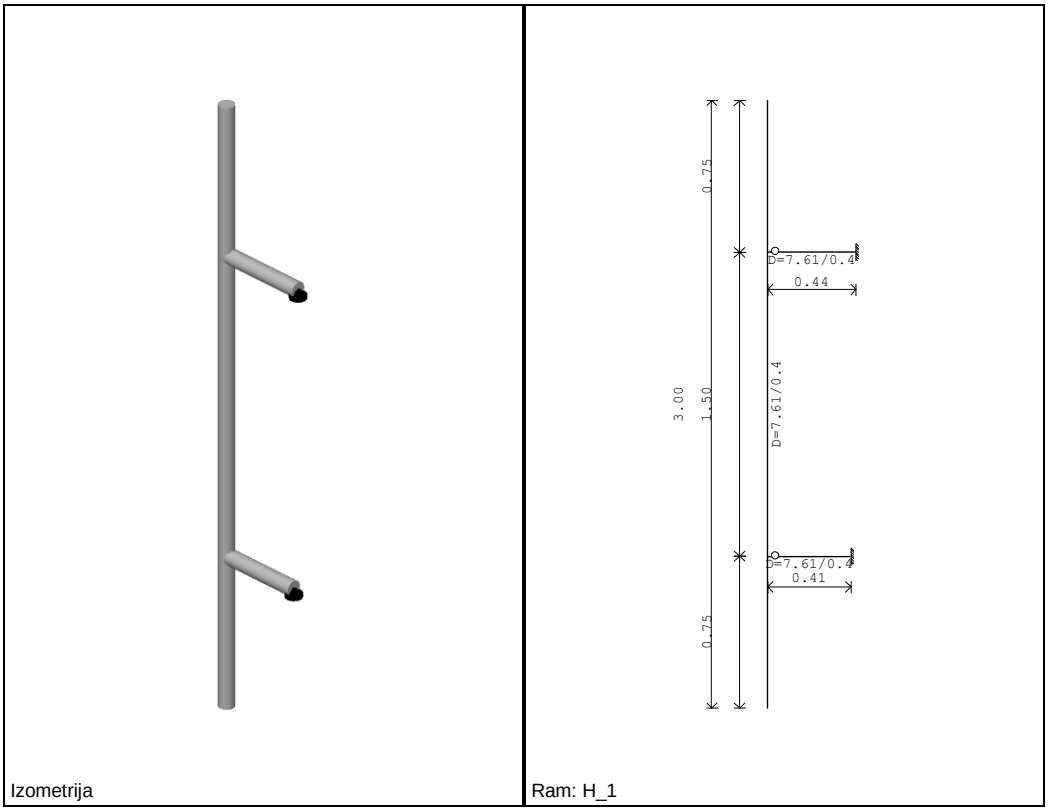
No	Naziv materijala	E[kN/m2]	μ	γ[kN/m3]	αt[1/C]	Em[kN/m2]	μm
1	Celik	2.100e+8	0.30	78.50	1.000e-5	2.100e+8	0.30

Setovi greda

Set: 1 Presek: D=7.61/0.4, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	9.060e-4	4.782e-4	4.782e-4	1.181e-6	5.906e-7	5.906e-7





Izometrija

Ram: H_1

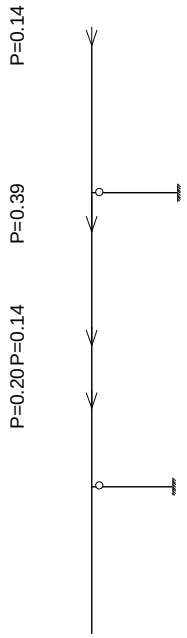
Ulazni podaci - Opterećenje

Lista slučajeva opterećenja

LC	Naziv
1	sopstvena tezina (g)
2	tezina antena
3	korisno
4	led
5	vetar x
6	vetar y
7	vetar x + led
8	vetar y + led
9	Komb.: 1.32xI+1.1xII
10	Komb.: 1.32xI+1.1xII+1.4xIII
11	Komb.: 1.32xI+1.1xII+1.4xIV
12	Komb.: 1.32xI+1.1xII+1.4xV
13	Komb.: 1.32xI+1.1xII-1.4xV
14	Komb.: 1.32xI+1.1xII+1.4xVI
15	Komb.: 1.32xI+1.1xII+1.4xIII+0.7xV
16	Komb.: 1.32xI+1.1xII+1.4xIII-0.7xV

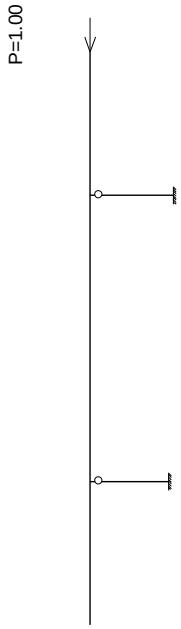
17	Komb.: 1.32xI+1.1xII+1.4xIII+0.7xVI
18	Komb.: 1.32xI+1.1xII+0.7xIII+1.4xV
19	Komb.: 1.32xI+1.1xII+0.7xIII-1.4xV
20	Komb.: 1.32xI+1.1xII+0.7xIII+1.4xVI
21	Komb.: 1.32xI+1.1xII+0.7xIV+0.7xVII
22	Komb.: 1.32xI+1.1xII+0.7xIV-0.7xVII
23	Komb.: 1.32xI+1.1xII+0.7xIV+0.7xVIII
24	Komb.: 1.32xI+1.1xII+1.4xIV+0.35xVII
25	Komb.: 1.32xI+1.1xII+1.4xIV-0.35xVII
26	Komb.: 1.32xI+1.1xII+1.4xIV+0.35xVIII
27	Komb.: 1.2xI+II
28	Komb.: 1.2xI+II+III
29	Komb.: 1.2xI+II+IV
30	Komb.: 1.2xI+II+V
31	Komb.: 1.2xI+II-1xV
32	Komb.: 1.2xI+II+VI
33	Komb.: 1.2xI+II+III+0.5xV
34	Komb.: 1.2xI+II+III-0.5xV
35	Komb.: 1.2xI+II+III+0.5xVI
36	Komb.: 1.2xI+II+0.5xIII+V
37	Komb.: 1.2xI+II+0.5xIII-1xV
38	Komb.: 1.2xI+II+0.5xIII+VI
39	Komb.: 1.2xI+II+0.5xIV+0.5xVII
40	Komb.: 1.2xI+II+0.5xIV-0.5xVII
41	Komb.: 1.2xI+II+0.5xIV+0.5xVIII
42	Komb.: 1.2xI+II+IV+0.25xVII
43	Komb.: 1.2xI+II+IV-0.25xVII
44	Komb.: 1.2xI+II+IV+0.25xVIII

Opt. 2: tezina antena



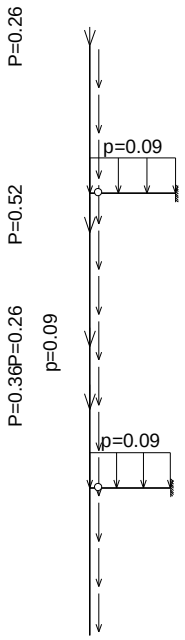
Ram: H_1

Opt. 3: korisno



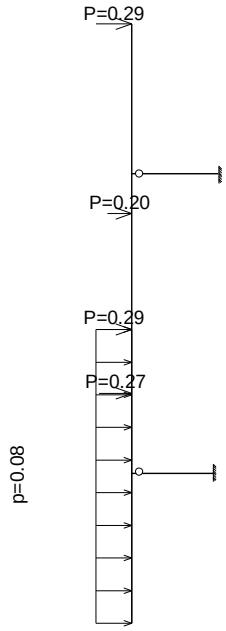
Ram: H_1

Opt. 4: led



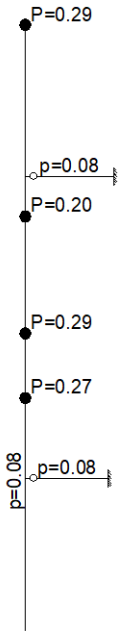
Ram: H_1

Opt. 5: vetar x



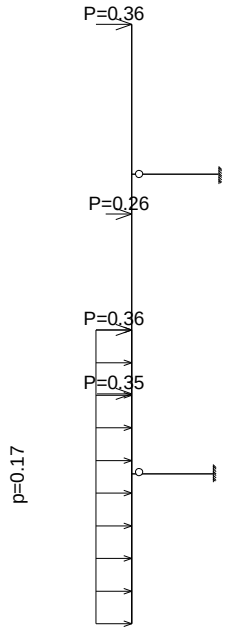
Ram: H_1

Opt. 6: vetar y

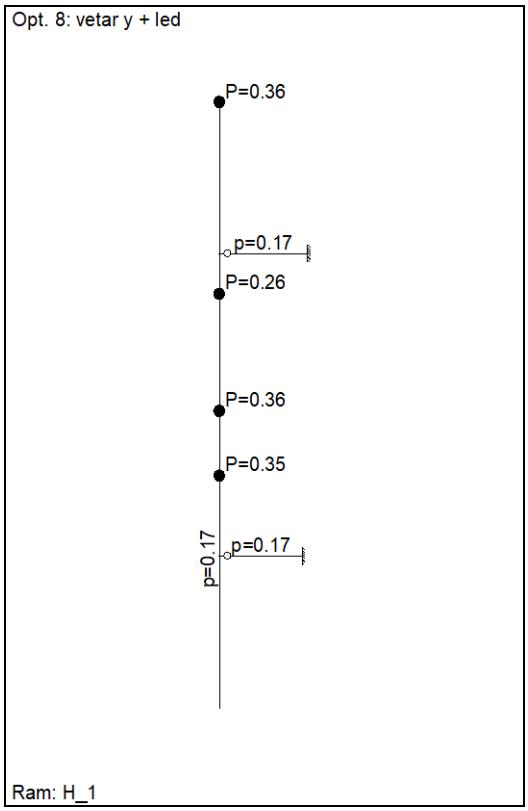


Ram: H_1

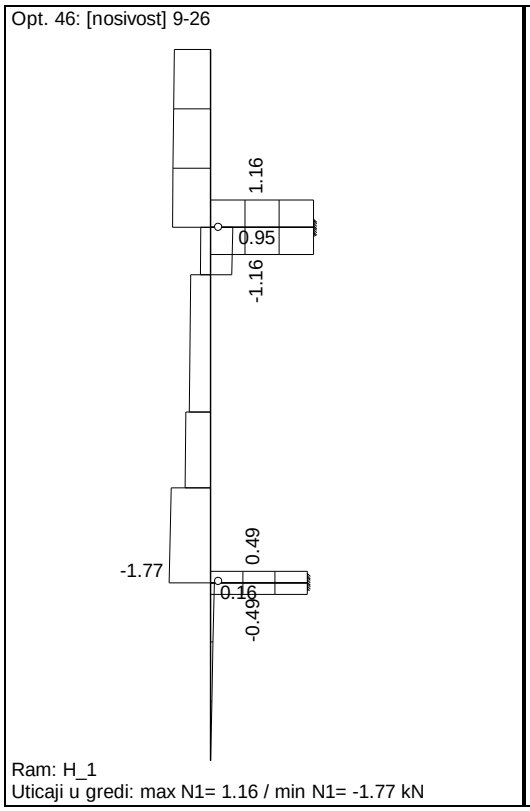
Opt. 7: vetar x + led

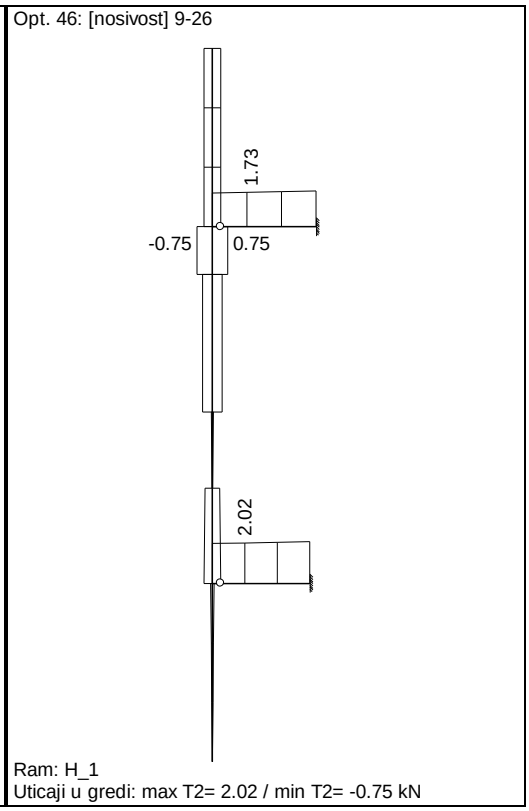


Ram: H_1

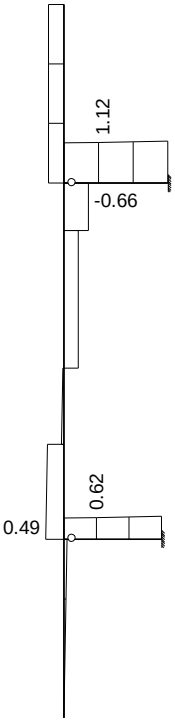


Statički proračun



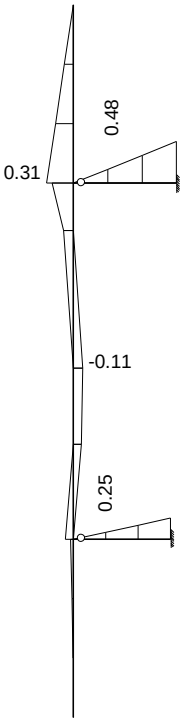


Opt. 46: [nosivost] 9-26



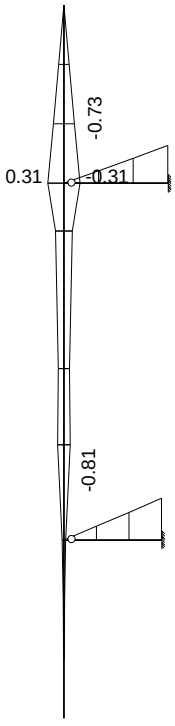
Ram: H_1
Uticaji u gredi: max T3= 1.12 / min T3= -0.66 kN

Opt. 46: [nosivost] 9-26



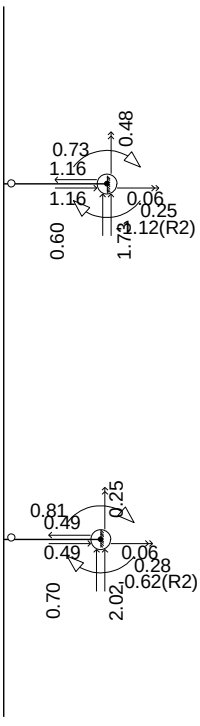
Ram: H_1
Uticaji u gredi: max M2= 0.48 / min M2= -0.11 kNm

Opt. 46: [nosivost] 9-26

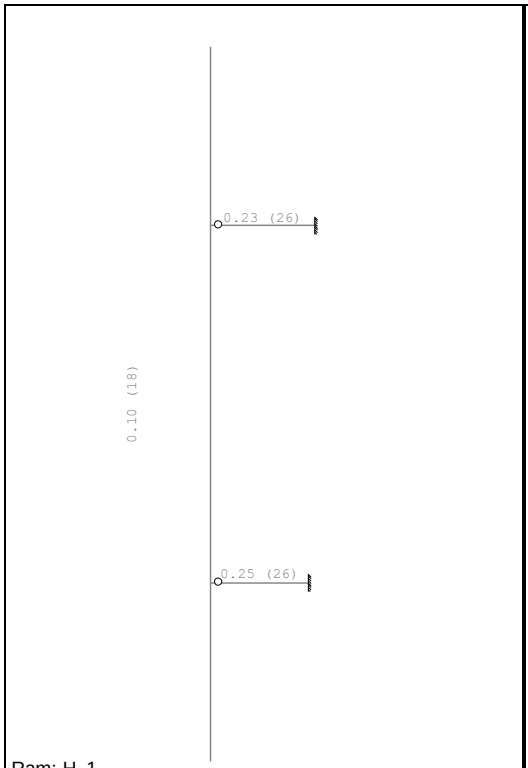


Ram: H_1
Uticaji u gredi: max M3= 0.31 / min M3= -0.81 kNm

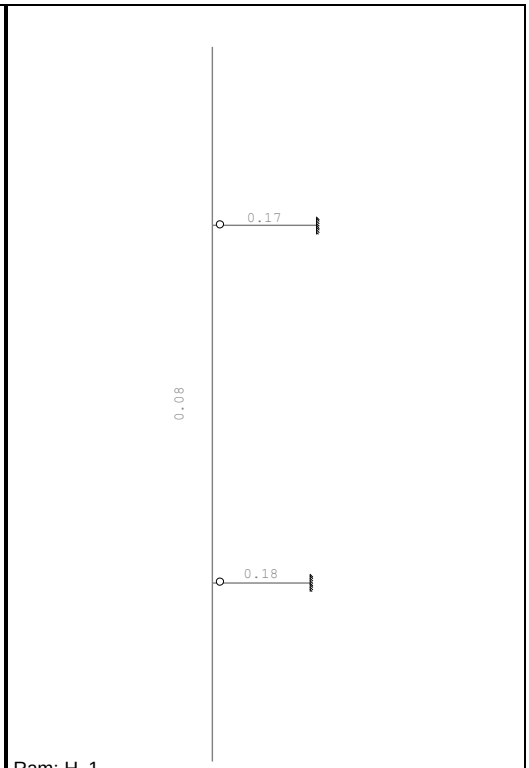
Opt. 46: [nosivost] 9-26



Ram: H_1
Reakcije oslonaca (Min/Max)



Ram: H_1
Kontrola napona



Ram: H_1
Kontrola stabilnosti

a) Dokaz napona
Iz izveštaja iz programa Tower 7 se vidi da antenski nosač prolazi dokaz napona. Maksimalna iskorišćenost iznosi 0.25.

b) Dokaz stabilnosti
Iz kontrole stabilnosti urađene u programu Tower 7 se vidi da antenski nosač prolazi dokaz stabilnosti. Maksimalna iskorišćenost iznosi 0.18.

Kontrola graničnog stanja upotrebljivosti

Kontrola rotacija na mestu antena

Pri kontroli graničnog stanja upotrebljivosti, u obzir su uzeta sledeća ograničenja u pogledu nesmetanog funkcionisanja telekomunikacione opreme:

- maksimalna rotacija na mestu panel antena: r_{doz} =1.5°

maksimalna vrednosti rotacija za panel antenu:

- max x_r = 1.46 rad/1000·180/π=0.08° < r_{doz} = 1.5°

Rotacija panel antene prolazi kontrolu.

1.2.2 Kontrola postojećeg stuba IŽS

Kao podloga za izradu projekta korišćen je Projekat stubova za potrebe GSMR i RDV sistema, koji je izradio Saobraćajni Institut CIP d.o.o.

Proračun stuba u PGD-u je urađen sa osnovnom brzinom vetra v=21m/s, za tropojasni stub od kružnocilindričnih profila, visine H=36.0m.

Projektovano stanje:

Prema PGD-u rešetkasti stub je projektovan za četiri panel antene težine po 0.5 kN, dve u čvorovima na koti 34.5 m i dve u čvorovima na koti 31.5 m.

Težina opreme

Podaci iz projekta:
Težina panel antena ..... 4x0.50=**2.00 kN**

Nove i postojeće antene:
panel antena 1x Antena Železnice ..... 1x0.50 = 0.50 kN
panel antena 3x K80010864 ..... 3x0.27= 0.81 kN
modul 3x 2279 B8B20..... 3x0.205= 0.615 kN
modul 3x 2219 B3..... 3x0.18 = 0.54 kN
modul 3x RRUS01B1..... 3x0.20 = 0.60 kN
antena 1xAP1572 ..... 1x0.061= 0.061 kN
3.13 kN

Udarni pritiska vetra q_p (kN/m²)

S obzirom da je proračun stuba u PGD-u urađen sa osnovnom brzinom vetra v=21m/s, a da je osnovna brzina vetra za ovu lokaciju isto v=21m/s (po SRPS EN 1991-1-4/NA), udarni pritisak vetra je uzet iz PGD-a.

z (m)	qp (kN/m²)
6	0.612
12	0.743
18	0.825
24	0.885
30	0.933
36	0.973

Tip antene	Br. antena	a	b	d	A_{ref}	$A_{boč}$	$q_p(z)$	$c_s c_d$	c_f	$F_{m,w}$	z	M
	kom	m	m	m	m²	m²	(KN/m²)			(KN)	m	kNm
antene železnice	1	2,500	0,5	0,2	1,250	0,500	0,933	1,00	1,80	2,10	28,78	60,42
K80010864	3	1,402	0,377	0,169	0,529	0,237	0,885	1,00	1,80	2,53	23,66	59,76
2279 B8B20	3	0,447	0,398	0,143	0,178	0,064	0,885	1,00	1,80	0,85	23,44	19,93
2219 B3	3	0,466	0,343	0,154	0,160	0,072	0,885	1,00	1,80	0,76	23,44	17,91
RRUS01 B1	3	0,636	0,383	0,169	0,244	0,107	0,885	1,00	1,80	1,16	22,69	26,41
AP1572	1	0,30	0,201	0,16	0,060	0,048	0,885	1,00	1,80	0,10	13,00	1,25
											ΣM=	185,68

Uticaji od vetra na postojeće i nove antene

Koeficijent konstrukcije (podatak uzet iz PGD-a)
$c_s*c_d=1.0$

Koeficijent sile (podatak uzet iz PGD-a)
$c_f=1.8$

Ukupna sila pritiska od projektovane opreme:
$N_{pr}=2.0$ kN

Ukupna sila pritiska od opreme:
$N_{stv}=3.13$ kN

Porast normalne sile pritiska:
$\Delta N=3.13 - 2.0= 1.13$ kN

$N_{ED}=849.2$ kN projektovana sila pritiska u pojasnom štapu Ø177.8x14.2mm

$N=849.2 – (2.0/3)*1.2=848.40$ kN

$N_{ED,stv}=848.40 + (3.13/3)*1.2=849.65$ kN

Δ [%] = ((849.65 - 849.2) /849.2)*100= **0.053 %**

$N_{c,RD}=2591.5$ kN (podatak uzet iz PGD-a)

$N_{ED,stv} < N_{c,RD}$

Ukupni momenat od projektovane opreme u uklještenju stuba:
Sila vetra na antene za ugao vetra α=0° (podatak uzet iz PGD-a)
$F_{wa}=2.67$ kN

$M_{pr}=2*2.67\cdot(36-1.5) + 2*2.67\cdot(36-4.5) = 352.44$ kNm

Ukupni momenat od postojeće opreme u uklještenju stuba:
$M_{stv}=185.68$ kNm

$M_{stv} < M_{proj}$

→ Intervencija ne utiče na stabilnost konstrukcije.

1.2.3 Kontrola nosača sektora 3 i 4

Nosači sektora 3 i 4 su identični i sastoje se od cevi dužine 2500mm i dva distancera.

Analiza opterećenja nosača

- **Osnovno opterećenje**

1. Stalno opterećenje

Sopstvena težina stuba programski

Sopstvena težina opreme (antene i moduli) i opreme za njihovo vezivanje

Antena Kathrein 80010864.....1 kom
- masa antene: m_a = 27kg

Modul 2219 B3 .....1 kom
- masa modula: m_m = 18kg

Modul 2279 B8B20 .....1 kom
- masa modula: m_m = 20.5kg

RRUS01 B1 .....1 kom
- masa modula: m_m = 20kg

Korisno opterećenje:

Usvaja se korisno opterećenje na nosaču: P=1.0 kN
Korisno opterećenje se ne uzima u kombinaciji sa opterećenjem od leda.

2. Promenljivo opterećenje

Proračun udarnog pritiska vetra:

Nosač je proračunat na brzinu vetra od 200 km/h (56m/s)

Proračun vetra			
osnovna brzina vetra	$v_{b,0}$=	56,00	m/s
	v_b=	56,00	m/s
osnovni pritisak vetra	q_b=	1,96	kN/m2
visina	z=	6,80	m
sezonski faktor	c_{season}=	1,00	
faktor pravca	c_{dir}=	1,00	
kategorija terena		II	
dužina hrapavosti	z_o=	0,05	m
koeficijent turbulencije k_I	k_I=	1,00	

koeficijent terena koji zavisi od hrapavosti $k_r=0,19*(z_o/z_{o,II})^{0,07}$	$k_r=$	0,19	
koeficijent hrapavosti $c_r(z)=k_r*\ln(z/z_o)$	$c_r(z)=$	0,93	
koeficijent topografije c_o	$c_o=$	1,00	
srednja brzina vetra	$v_m=$	52,27	m/s
turbulencija vetra $\sigma_r=k_r*v_b*k_I$	$\sigma_r=$	10,64	
intenzitet turbulencije $I_v=\sigma_r/v_m$	$I_v=$	0,20	
gustina vazduha ρ	ρ=	1,250	kg/m3
udarni pritisak vetra $q_p=(1+7*I_v)*0,5*\rho*v_m^2$	$q_p=$	4,141	

Proračun vetra na nezaleđene i zaleđene cevi

R [m]	z(m)	q_p	$c_{f,0}$	ψ_λ	c_f	$c_s \cdot c_d$	w	R+2*s	$c_{f,I}$	w_{led}
0,0889	6,80	6,06	0,737	1,000	0,737	1,1	0,437	0,149	1,13	1,122

Proračun vetra na antene

Tip antene	Br. antena	a	b	d	A_{ref}	$A_{boč}$	z	$q_p(z)$	$c_s c_d$	c_f	$F_{m,w}$	$F_{m,w,b}$
	kom	m	m	m	m^2	m^2	m	(KN/m^2)			(KN)	(KN)
K80010864	1	1,402	0,377	0,169	0,529	0,237	30,00	4,14	1,10	1,20	2,89	1,30
2219 B3	1	0,466	0,343	0,154	0,160	0,072	29,15	4,14	1,10	1,20	0,87	0,39
2279	1	0,447	0,398	0,143	0,178	0,064	29,15	4,14	1,10	1,20	0,97	0,35
RRUS01 B1	1	0,636	0,383	0,169	0,244	0,107	28,50	4,14	1,10	1,20	1,33	0,59

Proračun vetra na antene sa ledom

Tip antene	Br. antena	a	b	d	A_{ref}	$A_{boč}$	z	$q_p(z)$	$c_s c_d$	c_f	$F_{m,w}$	$F_{m,w,b}$
	kom	m	m	m	m^2	m2	m	(KN/m^2)			(KN)	(KN)
K80010864	1	1,462	0,437	0,229	0,639	0,335	30,00	4,14	1,10	1,20	3,49	1,83
2219 B3	1	0,526	0,403	0,214	0,212	0,113	29,15	4,14	1,10	1,20	1,16	0,62
2279	1	0,507	0,458	0,203	0,232	0,103	29,15	4,14	1,10	1,20	1,27	0,56
RRUS01 B1	1	0,696	0,443	0,229	0,308	0,159	28,50	4,14	1,10	1,20	1,69	0,87

Proračun težine leda na cevi

R [m]	povrsina leda	opt. od leda
0,0889	0,0112	0,101

Proračun težine leda na antene

Tip	zapremina	tezina leda
K80010864	0,057	0,513
2219B3	0,020	0,181
RRUS01 B1	0,040	0,363
2279	0,037	0,335

Proračun je rađen u programskom paketu „Tower 7.0”

Izveštaj iz TOWER-a

Ulazni podaci - Konstrukcija

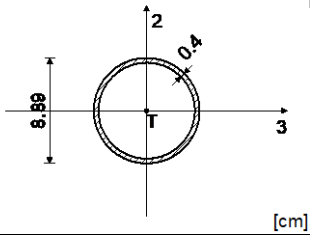
Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m2]	μ	γ[kN/m3]	αt[1/C]	Em[kN/m2]	μm
1	Celik	2.100e+8	0.30	78.50	1.000e-5	2.100e+8	0.30

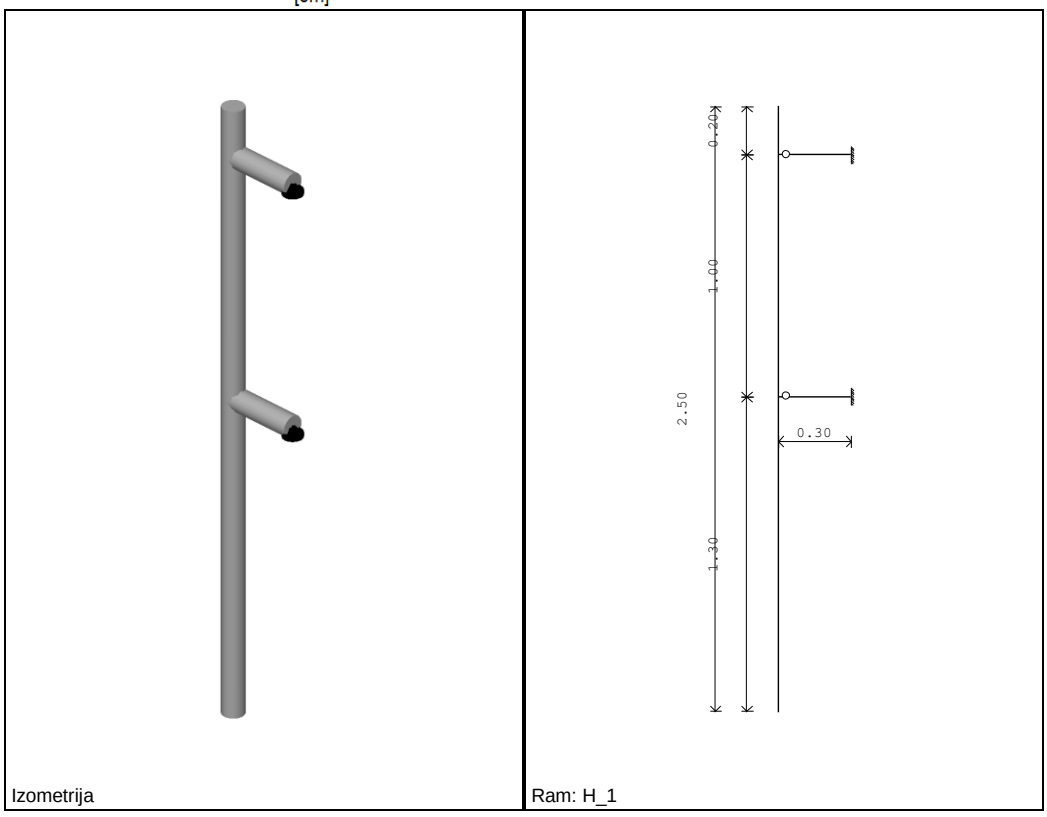
Setovi greda

Set: 1 Presek: D=8.89/0.4, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	1.067e-3	5.586e-4	5.586e-4	1.927e-6	9.634e-7	9.634e-7



[cm]



Izometrija

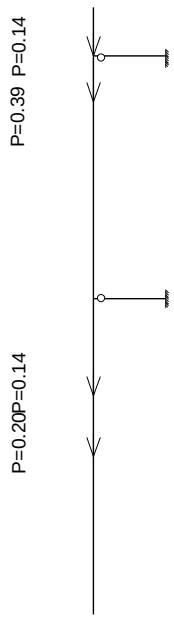
Ram: H_1

Ulazni podaci - Opterećenje

Lista slučajeva opterećenja

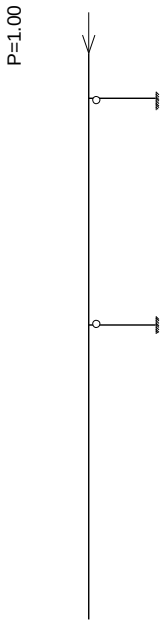
LC	Naziv
1	sopstvena tezina (g)
2	tezina antena
3	korisno
4	led
5	vetar x
6	vetar y
7	vetar x + led
8	vetar y + led
9	Komb.: 1.32xI+1.1xII
10	Komb.: 1.32xI+1.1xII+1.4xIII
11	Komb.: 1.32xI+1.1xII+1.4xIV
12	Komb.: 1.32xI+1.1xII+1.4xV
13	Komb.: 1.32xI+1.1xII-1.4xV
14	Komb.: 1.32xI+1.1xII+1.4xVI
15	Komb.: 1.32xI+1.1xII+1.4xIII+0.7xV
16	Komb.: 1.32xI+1.1xII+1.4xIII-0.7xV
17	Komb.: 1.32xI+1.1xII+1.4xIII+0.7xVI
18	Komb.: 1.32xI+1.1xII+0.7xIII+1.4xV
19	Komb.: 1.32xI+1.1xII+0.7xIII-1.4xV
20	Komb.: 1.32xI+1.1xII+0.7xIII+1.4xVI
21	Komb.: 1.32xI+1.1xII+0.7xIV+0.7xVII
22	Komb.: 1.32xI+1.1xII+0.7xIV-0.7xVII
23	Komb.: 1.32xI+1.1xII+0.7xIV+0.7xVIII
24	Komb.: 1.32xI+1.1xII+1.4xIV+0.35xVII
25	Komb.: 1.32xI+1.1xII+1.4xIV-0.35xVII
26	Komb.: 1.32xI+1.1xII+1.4xIV+0.35xVIII
27	Komb.: 1.2xI+II
28	Komb.: 1.2xI+II+III
29	Komb.: 1.2xI+II+IV
30	Komb.: 1.2xI+II+V
31	Komb.: 1.2xI+II-1xV
32	Komb.: 1.2xI+II+VI
33	Komb.: 1.2xI+II+III+0.5xV
34	Komb.: 1.2xI+II+III-0.5xV
35	Komb.: 1.2xI+II+III+0.5xVI
36	Komb.: 1.2xI+II+0.5xIII+V
37	Komb.: 1.2xI+II+0.5xIII-1xV
38	Komb.: 1.2xI+II+0.5xIII+VI
39	Komb.: 1.2xI+II+0.5xIV+0.5xVII
40	Komb.: 1.2xI+II+0.5xIV-0.5xVII
41	Komb.: 1.2xI+II+0.5xIV+0.5xVIII
42	Komb.: 1.2xI+II+IV+0.25xVII
43	Komb.: 1.2xI+II+IV-0.25xVII
44	Komb.: 1.2xI+II+IV+0.25xVIII

Opt. 2: tezina antena



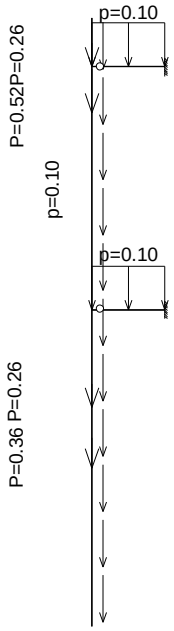
Ram: H_1

Opt. 3: korisno



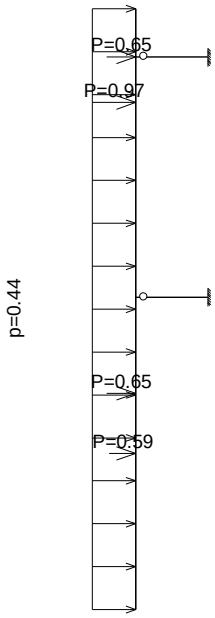
Ram: H_1

Opt. 4: led



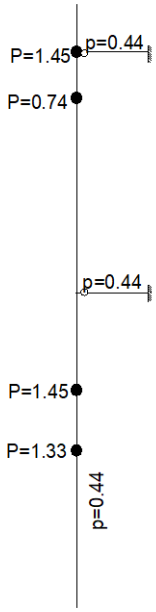
Ram: H_1

Opt. 5: vetar x



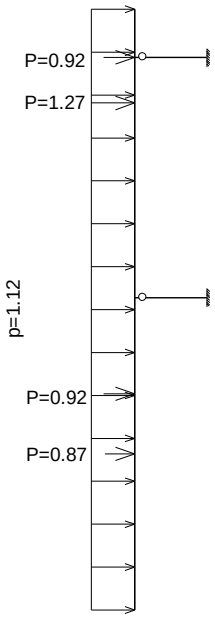
Ram: H_1

Opt. 6: vetar y

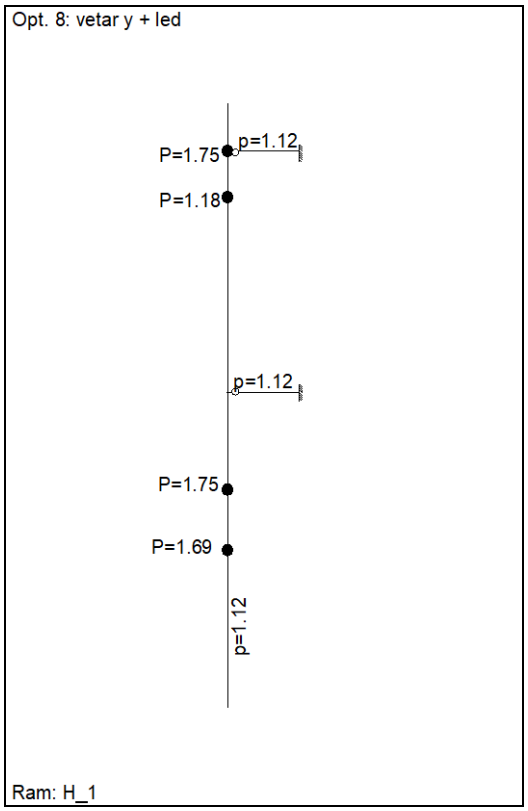


Ram: H_1

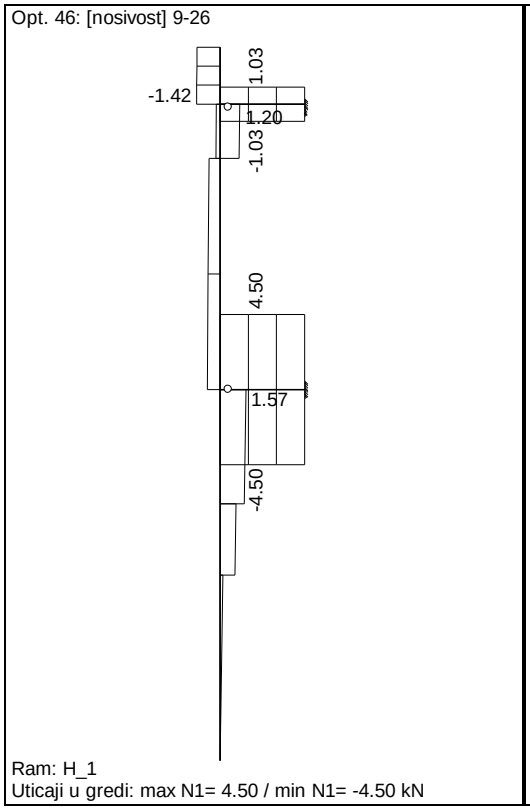
Opt. 7: vetar x + led

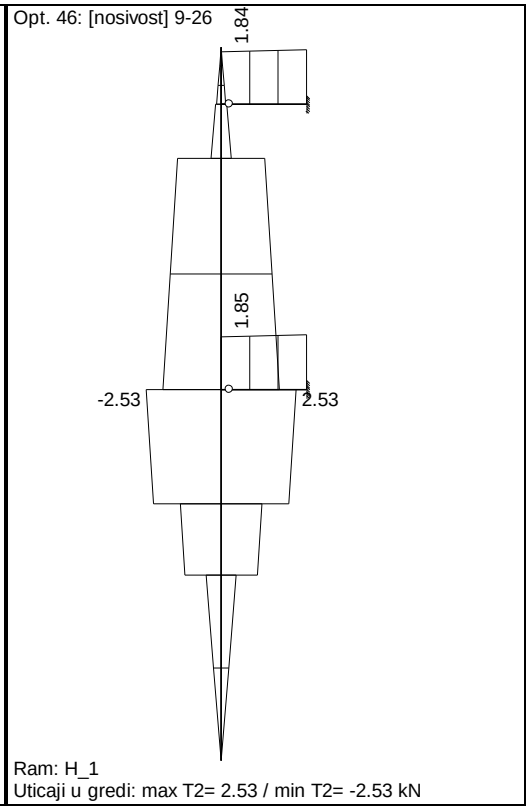


Ram: H_1

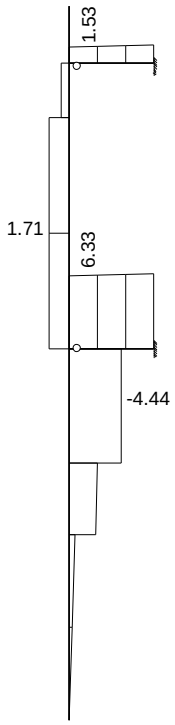


Statički proračun



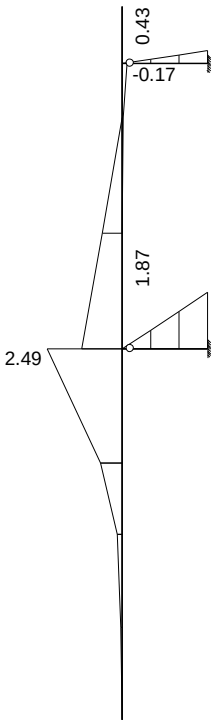


Opt. 46: [nosivost] 9-26



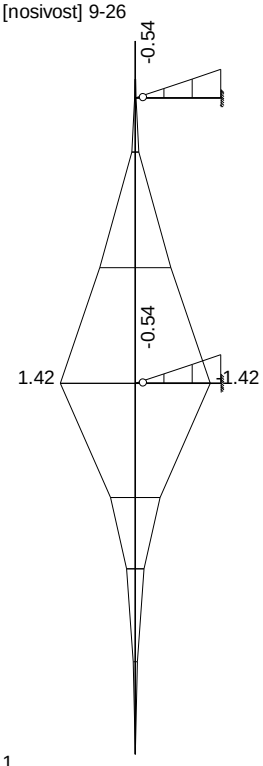
Ram: H_1
Uticaji u gredi: max T3= 6.33 / min T3= -4.44 kN

Opt. 46: [nosivost] 9-26



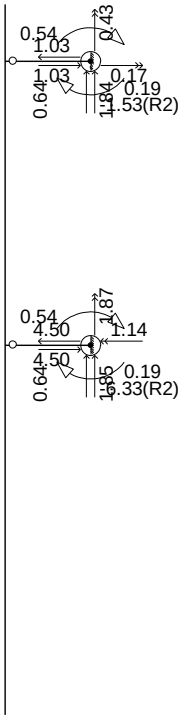
Ram: H_1
Uticaji u gredi: max M2= 2.49 / min M2= -0.17 kNm

Opt. 46: [nosivost] 9-26



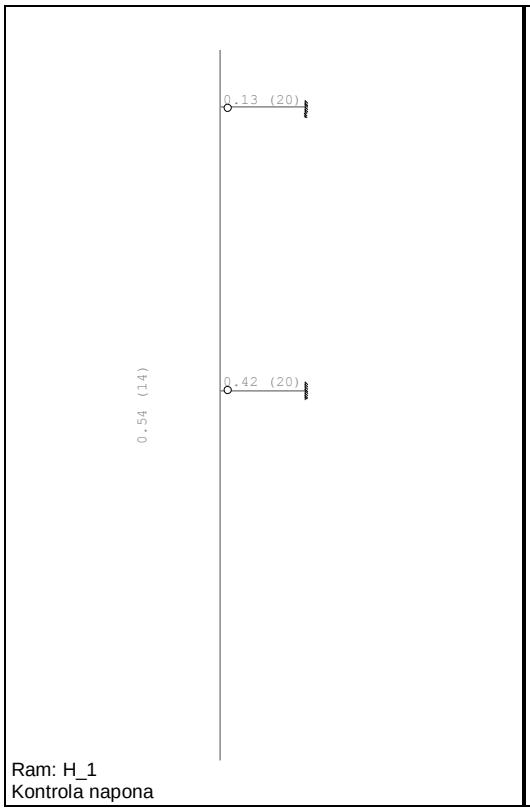
Ram: H_1
Uticaji u gredi: max M3= 1.42 / min M3= -1.42 kNm

Opt. 46: [nosivost] 9-26

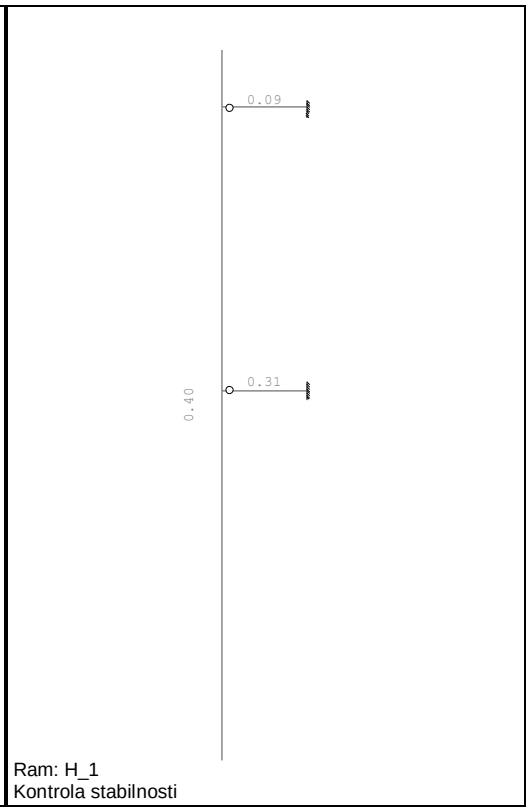


Ram: H_1
Reakcije oslonaca (Min/Max)

Dimenzionisanje (čelik)



Ram: H_1
Kontrola napona



Ram: H_1
Kontrola stabilnosti

a) Dokaz napona
Iz izveštaja iz programa Tower 7 se vidi da antenski nosač prolazi dokaz napona. Maksimalna iskorišćenost iznosi 0.54.

b) Dokaz stabilnosti
Iz kontrole stabilnosti urađene u programu Tower 7 se vidi da antenski nosač prolazi dokaz stabilnosti. Maksimalna iskorišćenost iznosi 0.40.

Kontrola graničnog stanja upotrebljivosti

Kontrola rotacija na mestu antena
Pri kontroli graničnog stanja upotrebljivosti, u obzir su uzeta sledeća ograničenja u pogledu nesmetanog funkcionisanja telekomunikacione opreme:

- maksimalna rotacija na mestu panel antena: r_{doz} =1.5°

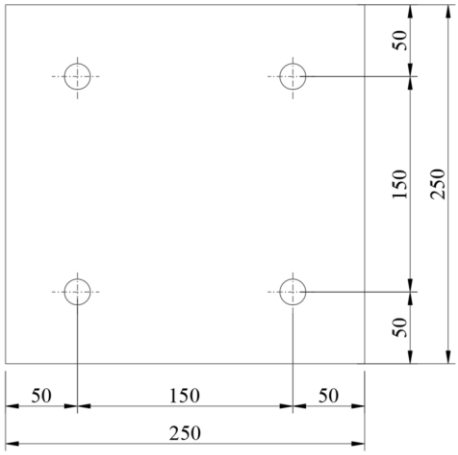
maksimalna vrednosti rotacija za panel antenu:

- max x_r = 2.5 rad/1000·180/π=0.14° < r_{doz} = 1.5°

Rotacija panel antene prolazi kontrolu.

1.2.4 Kontrola oslonačke ploče i ankera nosača

Nosač je u dve tačke ankerovan u potporni, betonski zid pomoću anker ploče dimenzija 250x250x12cm i 4 ankera M16...8.8.



Merodavni uticaji u osloncu (kombinacija opterećenja 20):

R_2=6.33 kN ; R_3=0.98 kN; M_2=1.87 kNm ; M_3=0.29 kNm

Za M16

A=2.01cm^2

As=1.57 cm^2

Ukupna zatežuća sila po jednom brezonu iznosi:

$$N_{Ed} = \frac{1.87 \cdot 100}{2 \cdot 15} + \frac{0.29 \cdot 100}{2 \cdot 15} = = 7.2 \text{ kNm}$$

Ukupna sila smicanja po jednom brezonu iznosi:

$$V_{Ed} = \frac{\sqrt{6.33^2 + 0.98^2}}{4} = 1.60 \text{ kN}$$

1. Nosivost ankera na zatezanje

$N_{Ed} \leq N_{Rd,s} = N_{Rd,k}/\gamma_{Ms}$

$N_{Rd,k} = A_s * f_{yk}$

$\gamma_{Ms} = 1.2 * f_{uk}/f_{yk} \geq 1.4$

N_{Ed} - proračunska vrednost sile zatezanja

$N_{Rd,s}$ - proračunska nosivost sile zatezanja

$N_{Rd,k}$ - karakteristična proračunska nosivost sile zatezanja

γ_{Ms} - parcijalni faktor sigurnosti za materijale

A_s - površina poprečnog preseka ankera

f_{yk} - karakteristična granica razvlačenja

f_{uk} - karakteristična čvrstoća na zatezanje

anker M16...8.8

N_{Ed}=	**7,2**	kN
A_s=	157,0	mm^2
f_{yk}=	640	N/mm^2
f_{uk}=	800	N/mm^2
$N_{Rd,k}$=	100,48	kN
γ_{Ms}=	1,50	
$N_{Rd,s}$=	**66,99**	kN

$N_{Ed}/N_{Rd,s}$= **0,11** < 1

2. Nosivost ankera na smicanje

$V_{Ed} \leq V_{Rd,s}=V_{Rd,k}/\gamma_{Ms}$

$V_{Rd,k}=A_s*f_{yk}$

$\gamma_{Ms}=1.0*f_{uk}/f_{yk} \geq 1.25$ kada je $f_{uk} \leq 800$ N/mm^2 i $f_{yk}/f_{uk} \leq 0.8$

=1.5 kada je $f_{uk}>800$ N/mm^2 ili $f_{yk}/f_{uk}>0.8$

V_{Ed} - proračunska vrednost sile smicanja

$V_{Rd,s}$ - proračunska nosivost sile smicanja

$V_{Rd,k}$ - karakteristična proračunska nosivost sile smicanja

γ_{Ms} - parcijalni faktor sigurnosti za materijale

A_s - površina poprečnog preseka ankera

f_{yk} - karakteristična granica razvlačenja

f_{uk} - karakteristična čvrstoća na zatezanje

anker M16... 8.8

V_{Ed}=	**1,6**	kN
A_s=	201,0	mm^2
f_{yk}=	640	N/mm^2
f_{uk}=	800	N/mm^2
$V_{Rd,k}$=	**128,64**	kN
γ_{Ms}=	1,25	
$V_{Rd,s}$=	**102,91**	kN

$V_{ed}/V_{Rd,s}$= **0,02** < 1

3.Nosivost ankera na kombinovano delovanje, zatezanje i smicanje

$(N_{Ed}/N_{Rd})^2+(V_{Ed}/V_{Rd})^2 \leq 1$ **0,01** < 1

Provera debljine priključne ploče

$V_{z,Ed}$ =	**0,00**	kN
$M_{x,Ed}$ =	**1,87**	kNm
$M_{y,Ed}$ =	**0,29**	kNm
a=	25,0	cm
b=	25,0	cm
e=	5,0	cm
A=a*b	625,00	cm^2
$W_x=W_y$ =a*b²/6	2604,17	cm^3
$\sigma_{z,Ed}$ =	0,08	kN/cm^2
$M_{\alpha-\alpha}$=	1,04	kNcm/cm
t_{pl}=	**0,59**	cm

→ *Ankeri M16...8.8 i priključna ploča dimenzija 250x250x12cm zadovoljavaju uslove*

1.3 SPECIFIKACIJA

Poz.	Predmet	Broj kom	Presek		Dužina		Masa			Primedba
					Po komadu	Ukupno	kg/m	Po komadu	Ukupno	
					mm	m		kg	kg	
	Šina U160 2.5m (MK.01)									
	podužna šina	2	U 160		2500	5,000	18,8	47,00	94,00	
	poprečna šina	4	U 160		485	1,940	18,8	9,12	36,47	
	priključne ploče	8	≠ 160	10	185	1,480	12,8	2,37	18,94	
									149,42	
								+3%	4,48	
									153,90	
	izvodi se 1 puta	1	x 153,90				kg	=	**153,9**	kg
	Nosači šine - stope (MK.01)									
	podužna šina	2	U 100		350	0,700	10,6	3,71	7,42	
	priključne ploče	2	≠ 200	10	300	0,600	16,0	4,80	9,60	
									17,02	
								+3%	0,51	
									17,53	
	izvodi se 4 puta	4	x 17,53				kg	=	**70,1**	kg
	Šina ukupno:						kg	=	**224,0**	kg
	NOSAC RO (MK.02)									
2.1	flah	1	≠ 300	8	300	0,300	19,20	5,76	5,76	
2.2	cev	1	Ø 88.9x3.2		1900	1,900	6,81	12,94	12,94	
2.3	flah	4	≠ 80	6	150	0,600	3,84	0,58	2,30	
2.4	HOP C	4	C 40x40x3		420	1,680	2,60	1,09	4,37	
2.5	uzengija	5	Ø 8		294	1,470	0,40	0,12	0,58	
2.6	HOP C	1	C 40x40x3		150	0,150	2,60	0,39	0,39	
2.7	HOP C	1	C 40x40x3		700	0,700	2,60	1,82	1,82	
									28,16	
								+3%	0,84	
									29,01	
	izvodi se 1 puta	1	x 29,01				kg	=	**29,0**	kg
	Adapter (crtež MK.03)									
	podužna šina	1	C 100x60x4		750	0,750	6,44	4,83	4,83	
	flah	2	≠ 60	6	95	0,190	2,88	0,27	0,55	
									5,38	
								+3%	0,16	
									5,54	
	izvodi se 4 puta	4	x 5,54				kg	=	**22,2**	kg

Poz.	Predmet	Broj kom	Presek		Dužina		Masa			Primedba
					Po komadu	Ukupno	kg/m	Po komadu	Ukupno	
					mm	m		kg	kg	
	Element O-1 (MK.04)									
1.1	kutija	1	□ 50x50x2		2092	2,092	2,9	6,14	6,14	
1.2	flah	1	≠ 150	8	150	0,150	9,60	1,44	1,44	
1.3	flah	1	≠ 55	3	55	0,055	1,32	0,07	0,07	
									7,65	
								+3%	0,23	
									7,88	
	izvodi se 2 puta	2	x 7,88				kg	=	**15,8**	kg
	Element O-2 (MK.04)									
2.1	kutija	1	□ 80x80x3		2092	2,092	7,1	14,79	14,79	
2.2	flah	1	≠ 170	8	170	0,170	10,88	1,85	1,85	
2.3	flah	1	≠ 85	3	85	0,085	2,04	0,17	0,17	
									16,82	
								+3%	0,50	
									17,32	
	izvodi se 2 puta	2	x 17,32				kg	=	**34,6**	kg
	Element O-3 (MK.04)									
3.1	kutija	1	□ 50x50x2		1483	1,483	2,9	4,35	4,35	
3.2	flah	1	≠ 50	6	220	0,220	2,40	0,53	0,53	
3.3	flah	1	≠ 150	8	150	0,150	9,60	1,44	1,44	
									6,32	
								+3%	0,19	
									6,51	
	izvodi se 6 puta	6	x 6,51				kg	=	**39,1**	kg
	Element O-4 (MK.04)									
4.1	kutija	1	□ 50x50x2		2092	2,092	2,9	6,14	6,14	
4.2	flah	1	≠ 150	8	150	0,150	9,60	1,44	1,44	
4.3	flah	1	≠ 55	3	55	0,055	1,32	0,07	0,07	
									7,65	
								+3%	0,23	
									7,88	
	izvodi se 1 puta	1	x 7,88				kg	=	**7,9**	kg
Ukupno elementi ograde:							kg	=	**97,3**	kg

Poz.	Predmet	Broj kom	Presek		Dužina		Masa			Primedba
					Po komadu	Ukupno	kg/m	Po komadu	Ukupno	
					mm	m		kg	kg	
	K-1 kapija (MK.04)									
1.1	kutija	4	□ 40x40x2		1305	5,220	2,31	3,01	12,04	
1.2	kutija	30	□ 20x20x1.5		1920	57,600	0,83	1,59	47,58	
1.3	kutija	4	□ 40x40x2		2000	8,000	2,31	4,61	18,45	
1.4	flah	1	≠ 80	4	100	0,100	2,56	0,26	0,26	
1.5	flah	1	≠ 40	6	40	0,040	1,92	0,08	0,08	
1.6	uzengija	1	Ø 16		500	0,500	1,58	0,79	0,79	
1.7	uzengija	1	Ø 25x2		200	0,200	1,13	0,23	0,23	
1.8	flah	1	≠ 35	3	130	0,130	0,84	0,11	0,11	
									79,52	
								+3%	2,39	
									81,91	
	izvodi se 1 puta	1	x 81,91				kg	=	**81,9**	kg
	Ukupno kapija i ograda:						kg	=	**179,2**	kg
	Nosač kablova R1 (MK.05)									
	L profil	2	L 40x3		1996	3,99	2,42	4,83	9,66	
	GA	5	Ø 16		293	1,47	1,58	0,46	2,31	
	flah	8	≠ 40	3	40	0,32	0,96	0,04	0,31	
	flah	2	≠ 40	5	240	0,48	1,60	0,38	0,77	
									13,05	
								+3%	0,39	
									13,44	
	izvodi se 10 puta	10	x 13,44				kg	=	**134,4**	kg
	Poklopac rosta R1 (MK.05)									
	lim	1	≠ 920	0,80	1996	1,996	5,89	11,75	11,75	
									11,75	
								+3%	0,35	
									12,11	
	izvodi se 9 puta	9	x 12,11				kg	=	**108,9**	kg
	Cev fi76.1x4x 3000mm (MK.06)									
	cev	1	Ø 76.1x4		3000	3,000	7,1	21,30	21,30	
									21,30	
								+3%	0,64	
									21,94	
	izvodi se 3 puta	3	x 21,94				kg	=	**65,8**	kg

Poz.	Predmet	Broj kom	Presek		Dužina		Masa			Primedba
					Po komadu	Ukupno	kg/m	Po komadu	Ukupno	
					mm	m		kg	kg	
	Distancer MK-1 (MK.06)									
	flah	2	≠ 120	6	230	0,460	5,76	1,32	2,65	
	cev	1	Ø 76.1x4		351	0,351	7,2	2,52	2,52	
	flah	2	≠ 120	8	344	0,688	7,68	2,64	5,28	
	flah	2	≠ 60	8	100	0,200	3,84	0,38	0,77	
	flah	2	≠ 80	8	100	0,200	5,12	0,51	1,02	
									12,24	
								+3%	0,37	
									12,61	
	izvodi se 3 puta	3	x 12,61				kg	=	**37,8**	kg
	Distancer MK-2 (MK.06)									
	flah	2	≠ 120	6	230	0,460	5,76	1,32	2,65	
	cev	1	Ø 76.1x4		326	0,326	7,2	2,34	2,34	
	flah	2	≠ 120	8	344	0,688	7,68	2,64	5,28	
	flah	2	≠ 60	8	100	0,200	3,84	0,38	0,77	
	flah	2	≠ 80	8	100	0,200	5,12	0,51	1,02	
									12,06	
								+3%	0,36	
									12,42	
	izvodi se 3 puta	3	x 12,42				kg	=	**37,3**	kg
Ukupno nosač antena fi133							kg	=	**140,9**	kg
	Nosač stapne hvat. (MK.07)									
	obujmica	2	≠ 120	4	245	0,490	3,84	0,94	1,88	
	flah	1	≠ 100	4	198	0,198	3,20	0,63	0,63	
	flah	2	≠ 30	4	115	0,230	0,96	0,11	0,22	
	flah	1	≠ 41	4	186	0,186	1,31	0,24	0,24	
									2,98	
								+3%	0,09	
									3,07	
	izvodi se 3 puta	3	x 3,07				kg	=	**9,2**	kg

Poz.	Predmet	Broj kom	Presek		Dužina		Masa			Primedba
					Po komadu	Ukupno	kg/m	Po komadu	Ukupno	
					mm	m		kg	kg	
	Lula za antenu AP1572 (MK.08)									
	flah	2	≠ 120	8	364	0,728	7,68	2,80	5,59	
	cev	1	Ø 76.1x4		350	0,350	7,17	2,51	2,51	
	cev	1	Ø 76.1x4		500	0,500	7,17	3,59	3,59	
									11,69	
								+3%	0,35	
									12,04	
	izvodi se 1 puta	1	x 12,04				kg	=	**12,0**	kg
	Antenski nosač 88.9x4.0mm									
	cev (MK.09)									
1.1	cev	1	Ø 88.9x4		2500	2,500	8,43	21,08	21,08	
1.2	ploča	1	≠ 100	5	100	0,100	4,00	0,40	0,40	
									21,48	
								+3%	0,64	
									22,12	
	izvodi se 2 puta	2	x 22,12				kg	=	**44,2**	kg
	Oslonac nosača (MK.09)									
2.1	ploča	4	≠ 160	10	259	1,036	12,80	3,32	13,26	
2.2	cev	2	Ø 88.9x4		255	0,510	8,43	2,15	4,30	
2.3	ploča	2	≠ 250	12	250	0,500	24,00	6,00	12,00	
2.4	ploča	8	≠ 65	8	120	0,960	4,16	0,50	3,99	
									33,55	
								+3%	1,01	
									34,56	
	izvodi se 4 puta	4	x 34,56				kg	=	**138,2**	kg
	Ukupno Antenski nosač 88.9x4.0mm							=	**182,5**	kg
	Lula za module (MK.10)									
1.1	ploča	1	≠ 180	10	200	0,200	14,40	2,88	2,88	
1.2	cev	1	Ø 76.1x3.6		350	0,350	6,49	2,27	2,27	
1.3	cev	1	Ø 76.1x3.6		700	0,700	6,49	4,54	4,54	
1.4	ploča	1	≠ 70	6	170	0,170	3,36	0,57	0,57	
									10,27	
								+3%	0,31	
									10,57	
	izvodi se 2 puta	2	x 10,57				kg	=	**21,1**	kg

Poz.	Predmet	Broj kom	Presek		Dužina		Masa			Primedba
					Po komadu	Ukupno	kg/m	Po komadu	Ukupno	
					mm	m		kg	kg	
	nosač kablova i FeZn trake (crtež MK.11)									
	šipka	1	Ø 10		150	0,150	0,62	0,09	0,09	
	flah	1	≠ 30	6	105	0,105	1,44	0,15	0,15	
	flah	2	≠ 40	4	85	0,170	1,28	0,11	0,22	
									0,46	
								+3%	0,01	
									0,48	
	izvodi se 35 puta	35	x 0,48				kg	=	**16,63**	kg
					UKUPNO				**1080,7**	kg

1.4 PREDMER

Poz	Opis pozicije	Jed.	Kol.
I	**Pripremni radovi**		
1.1	Geodetsko snimanje, obeležavanje i iskolčavanje lokacije od strane ovlašćenog lica	kpl	1.0
II	**Zemljani radovi**		
2.1	Skidanje površinskog sloja zemlje	m^3	3.91
2.2	Iskopi za sve temelje, šahtove i kanale u zemljištu III kategorije	m^3	3.04
2.3	Nasipanje slojeva šljunka, sa nabijanjem do 25 Mpa.	m^3	0.75
III	**Betonski i armiranobetonski radovi**		
3.1	Ugradnja ankera i ankerskih ploča (koje isporučuje Investitor). Temelj antenskog stuba od armiranog betona MB 30 sa zavarivanjem 30% preklopa armature. Vidni deo u glatkoj oplati.	m^3	6.01
3.2	Armirano betonski blok P1 dim (40x30x15cm)	kom	27.0
IV	**Čelična konstrukcija**		
4.1	Nova žična ograda sa stubovima	m	6.10
4.2	Elementi čelične konstrukcije za spoljnu montažu - toplocinkovani	kg	857.30
4.3	Rost R1 širine 300mm	m	33.0
4.4	Mehanička zaštita spoljašnjih horizontalnih nosača kablova R1 pocinkovanim limom d=0.8 mm	m	30.0
V	**Razni radovi**		
5.1	Katanac (nabavka i postavljanje)	kom	1.0
5.2	Čišćenje radne površine	psl	1.0
5.3	Projekat izvedenog stanja	kpl	1.0
5.4	Isecanje postojeće ograde	psl	1.0
5.5	Demontaža MK elemenata sa privremene pozicije	kg	64.7

1.5 GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

- AG.01 Situacioni plan – Projekat izvedenog objekta
- AG.02 Osnova lokacije i detalj „A“ – Projekat izvedenog objekta
- AG.03 Izgled A-A – Projekat izvedenog objekta
- MK.01 Šina 2.5m
- MK.02 Nosač RO
- MK.03 Adapter
- MK.04 Ograda
- MK.05 Nosač kablova tip R1
- MK.06 Nosač antena fi133
- MK.07 Kosa gromobranska hvataljka
- MK.08 Lula za antenu AP1572
- MK.09 Nosač antena fi88.9x4
- MK.10 Lula za module na potpornom zidu
- MK.11 Nosač FeZn trake
- MK.12 Platforma i potporni zid

Korišćeni simboli u proračunu – uzeto iz SRPS U.H2.110 iz 1991, strana 3, 4 i 5

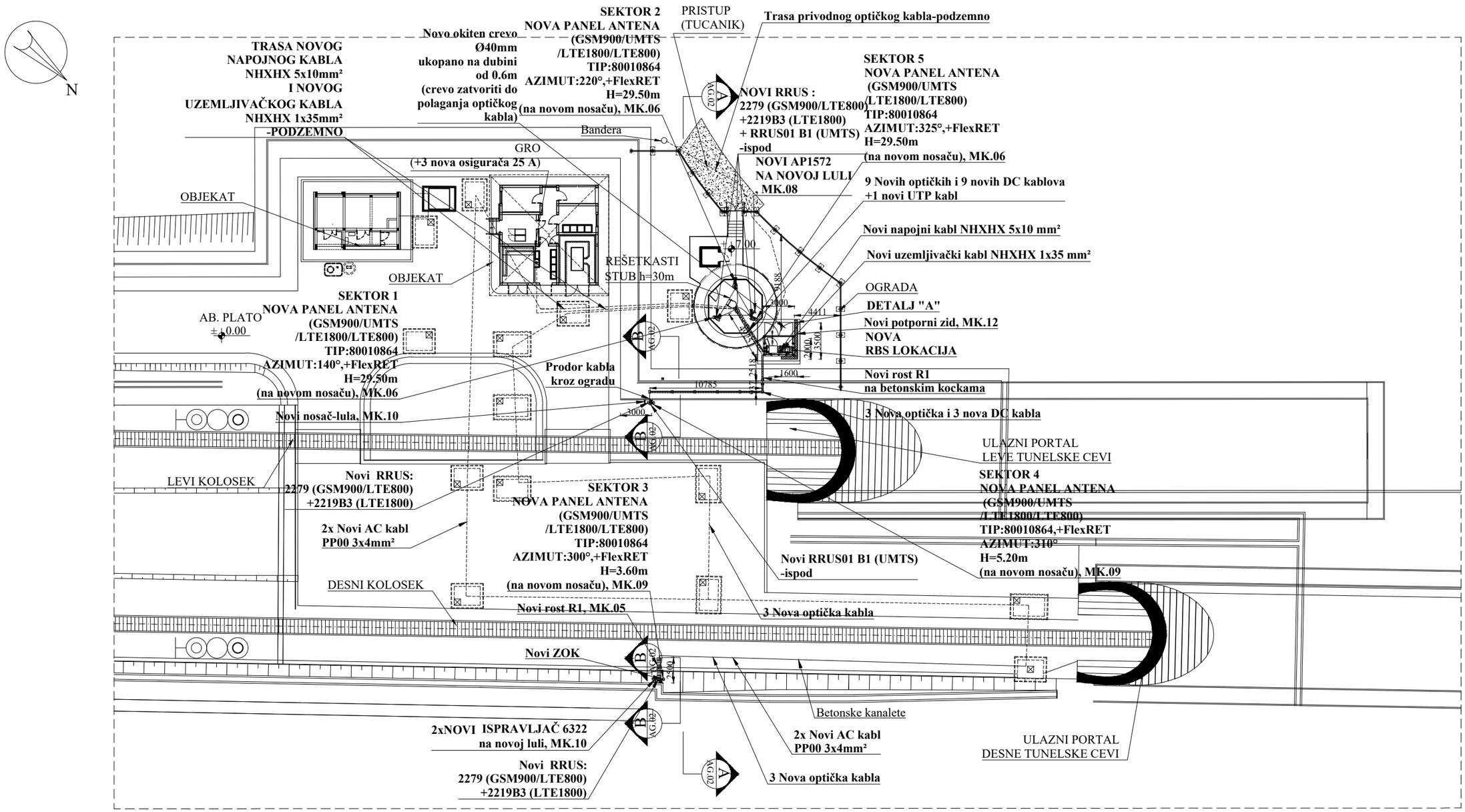
Broj	Oznaka	Merna jedinica	Naziv
1.	A	m^2	Površina izložena dejstvu vetra
2.	A_M	m^2	Površina omotača profila
3.	A_B	cm^2	Površina poprečnog preseka čepa
4.	b	m	Širina konstrukcije, upravno na pravac vetra
5.	C	-	Koeficijent sile (uopšte)
6.	E	N/mm^2	Modul elastičnosti materijala
7.	F	kN	Sila (uopšte)
8.	F_Z	kN	Aksijalna sila kao opterećenje
9.	g	$=9,8067 m/s^2$	Ubrzanje zemljine teže
10.	g_e	kN	Težina leda
11.	h	m	Nadmorska visina podnožija objekta
12.	I	-	Kategorija podnožija objekta u pogledu obrazovanja ledenih naslaga na konstrukciji
13.	J	$N*m'/mm^2$	Udarna žilavost
14.	K	-	Popravni koeficijent za zaleđenost konstrukcionog dela
15.	k_T	-	Faktor značaja čelične konstrukcije za nošenje antena
16.	L	-	Opterećenje; Opterećenje Br. "i" L_i (i = 1,2,3,…)
17.	LC	-	Kombinacija opterećenja
18.	l	m	Visina konstrukcije
19.	M_X, M_Y	kN*m	Moment savijanja oko ose X odnosno Y
20.	M_x, M_y	kN*m	Moment savijanja oko ose x odnosno y
21.	m (z)	kg/m	Raspodeljena masa
22.	N	kN	Normalna sila
23.	N_z	kN	Normalna sila (u štapu)
24.	n	Hz	Frekvencija oscilovanja konstrukcije
25.	n_r	Hz	Frekvencija oscilovanja u "r" tonu (r = 1,2,…..)
26.	P_z	kN	Sila prednaprezanja
27.	Q_X, Q_Y	kN	Transverzalna sila
28.	Q_x, Q_y	kN	Transverzalna sila
29.	q	kN/m^2	Opterećenje vetrom (uopšte)
30.	$q_{m,T,z}$	kN/m^2	Osrednjeni aerodinamički pritisak vetra
31.	$q_{g,T,z}$	kN/m^2	Aerodinamički pritisak vetra
32.	q_s	kN/m^2	Pritisak vetra upravno na pravac duvanja vetra
33.	R_X, R_Y, R_Z	kN	Komponenta reakcije oslonca, paralelna sa osom X,Y ili Z
34.	R_m	N/mm^2	Zatezna čvrstoća
35.	R_{eL}	N/mm^2	Napon na granici razvlačenja
36.	R_e	-	Rejnoldsov broj
37.	r_m	m	Srednji prečnik krivine cilindra
38.	S_z	-	Faktor topografije terena
39.	S_t	-	Strouhalov broj
40.	s	m	Debljina ledene naslage na čeličnoj konstrukciji
41.	s	kN/m^2	Opterećenje snegom
42	T	h;min;s	Vremenski interval (uopšte)
43.	T_z	kN*m	Torzioni moment oko ose z
44.	T_Z	kN*m	Torzioni moment oko ose Z
45.	t	s	Vreme (uopšte)
46.	t	m	Debljina zida cilindra
47.	u	m	Pomeranje u pravcu ose x
48.	v	m/s	Brzina vetra (uopšte)
49.	v	m	Pomeranje u pravcu ose y
50.	v_m	m/s	Osrednjena brzina vetra
51.	$v_{m,T,10}$	m/s	Osnovna brzina vetra
52.	$v_{m,T,z}$	m/s	Osrednjena brzina vetra na visini "z" iznad terena
53.	v_{cr}	m/s	Kritična brzina vetra
54.	W	kN	Ukupno opterećenje vetrom
55.	w	kN/m	Podeljeno opterećenje vetrom
56.	w	m	Pomeranje u pravcu ose z
57.	w	m	Imperfekcija izrade omotača cilindra
58.	X	m	Pomeranje tačke konstrukcije (uopšte) paralelno osi X
59.	X	-	Osa generalnog koordinatnog sistema
60.	x	-	Osa lokalnog koordinatnog sistema
61.	Y	m	Pomeranje tačke konstrukcije (uopšte) paralelno osi Y
62.	Y	-	Osa generalnog koordinatnog sistema
63.	y	-	Osa lokalnog koordinatnog sistema
64.	Z	-	Osa generalnog koordinatnog sistema
65.	z	-	Osa lokalnog koordinatnog sistema
66.	z	m	Visina iznad terena
67.	z_{sup}	m	Visina iznad terena gornje ivice konture posmatrane konstrukcije
68.	z_{inf}	m	Visina iznad terena donje ivice konture posmatrane konstrukcije
69.	α_X, α_Y, α_Z	rad	Rotacija tačke konstrukcije oko ose X, Y, Z (sukcesivno)

70.	α_x, α_y, α_z	rad	Rotacija tačke oko ose x, y, z (sukcesivno)
71.	α_t	cm/cm/°C	Koeficijent termičkog širenja
72.	α_s	-	Koeficijent nadmorske visine (kod opterećenja snegom)
73.	λ	-	Vitkost štapa
74.	ν	= 1,4607*10^{-5} m^2/s	Kinematska viskoznost vazduha
75.	ν	= 0,3	Poasonov koeficijent
76.	ν	-	Koeficijent sigurnosti (uopšte)
77.	π	= 3,14159	Ludolfov broj
78.	ρ	kg/m^3	Gustina vazduha
79.	σ_D	N/mm^2	Jačina zamora
80.	σ_x, σ_y, σ_z	N/mm^2	Komponente normalnog napona
81.	σ_g	N/mm^2	Uporedni napon
82.	σ_{adm}	N/mm^2	Dopušteni napon (σ_{dop})
83.	$\sigma_{cr, B}$	N/mm^2	Idealni napon pri izbočavanju kružno cilindrične lSRPSke
84.	τ_{xy}, τ_{yz}, τ_{zx}	N/mm^2	komponente smičućeg napona

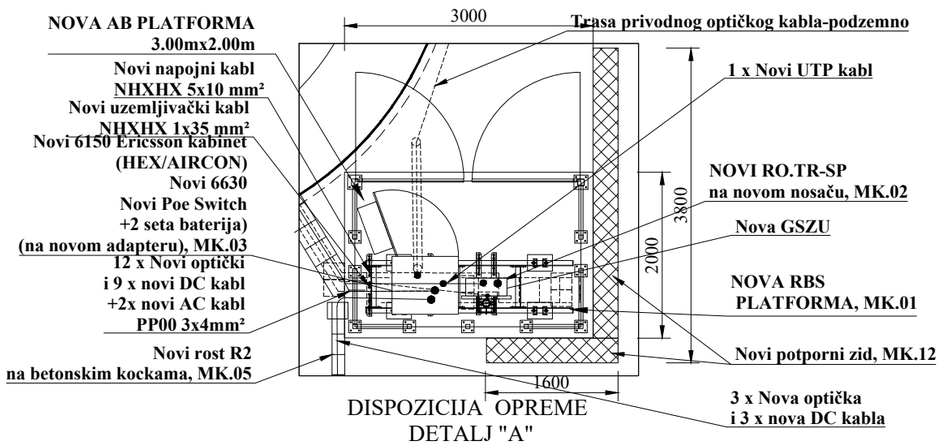
Lista dokumenata, standarda, propisa i ostale literature

[1] – Idejni Projekat RBS
[2] SRPS U.H2.110 – Čelične konstrukcije za nošenje antena. Proračun, konstruisanje i izvođenje
[3] – Katalog antena KATHREIN marke KG, Rosenheim, Germany.
[3] SRPS U.C7.110 – Osnove proračuna građevinskih konstrukcija. Opterećenje vetrom. Osnovni principi i osrednjeni aerodinamički pritisak vetra.
[5] SRPS U.C7.111 – Osnove proračuna građevinskih konstrukcija. Opterećenje vetrom. Dinamički koeficijent i aerodinamički pritisak vetra.
[6] SRPS U.C7.113 – Osnove proračuna građevinskih konstrukcija. Opterećenje vetrom. Opterećenje vetrom ostalih građevinskih konstrukcija osim zgrada.
[7] SRPS U.E7.010 – Noseće čelične konstrukcije od opštih konstrukcionih čelika. Izbor osnovnog materijala.
[8] SRPS C.B0.500 – Opšti konstrukcioni čelici. Tehnički uslovi za izradu i isporuku.
[9] SRPS C.B9.021 – Čelici za poboljšanje. Tehnički uslovi za izradu i isporuku.
[10] SRPS C.K6.020 – Betonski čelik okrugli, vruće valjani.
[11] SRPS C.B3.021 – Vrućevaljani čelik. Okrugli čelik za opštu namenu. Oblik i mere.
[12] SRPS C.B3.024 – Vrućevaljani čelik. Kvadratni čelik za opštu namenu. Oblik i mere.
[13] SRPS C.B3.025 – Vrućevaljani čelik. Pljosnati čelik za opštu namenu. Oblik i mere.
[14] SRPS C.B3.026 – Vrućevaljani čelik. Šestougaoni čelik za opštu namenu. Oblik i mere.
[15] SRPS C.B3.030 – Vrućevaljani čelik. Širokopljosnati čelik za opštu namenu. Oblik i mere.
[16] SRPS C.B3.101 – Čelični ravnokraki ugaonici sa zaobljenim ivicama, vruće valjani. Oblik i mere.
[17] SRPS C.B3.111 – Čelični raznokraki ugaonici sa zaobljenim ivicama, vruće valjani. Oblik i mere.
[18] SRPS C.B3.131 – Čelični I-nosači, vruće valjani. Oblik i mere.
[19] SRPS C.B3.141 – Čelični U-nosači, vruće valjani. Oblik i mere.
[20] SRPS C.B4.110 – Čelični limovi, debeli. Oblik i mere.
[21] SRPS C.B4.114 – Toplovaljani rebrasti lim. Oblik i mere.
[22] SRPS C.B5.213 – Čelične cevi sa šavom, hladno oblikovane, okruglog, kvadratnog i pravougaonog preseka, za konstrukcije. Oblik i mere.
[23] SRPS C.B5.221 – Čelične cevi bez šava. Oblik i mere.
[24] SRPS C.H1.010 – Čelična užad. Termini i definicije.
[25] SRPS C.H1.020 – Čelična užad. Vrste i pojmovi.
[26] SRPS C.H1.021 – Čelična užad za opštu namenu. Pregled standardizovanih konstrukcija.
[27] SRPS C.H1.022 – Čelična užad za opštu namenu. Proračun i koeficijenti.
[28] SRPS C.H1.023 – Čelična užad za opštu namenu. Tehnički uslovi.
[29] SRPS C.H1.200 – Čelična užad za opštu namenu. Upletanje krajeva čelične užadi.
[30] SRPS C.H1.300 – Stezači za čeličnu užad, za lakše uslove rada.
[31] SRPS C.H1.301 – Stezači za čeličnu užad, za teže uslove rada.
[32] SRPS C.H1.303 – Konične čaure, za čeličnu užad. Oblik i mere.
[33] SRPS C.H1.304 – Zalivanje krajeva čelične užadi rastopljenim metalom. Uputstva
[34] SRPS C.H1.305 – Pljosnate konične čaure. Oblik i mere
[35] SRPS C.H3.010 – Zavarivanje. Obložene elektrode za ručno elektrolučno zavarivanje čelika. Tehnički uslovi
[36] SRPS C.H3.011 – Zavarivanje. Obložene elektrode za ručno elektrolučno zavarivanje niskougljeničnih nelegiranih i niskolegiranih čelika
[37] SRPS C.H3.051 – Žice za zavarivanje gasnim plamenom niskougljeničnih nelegiranih i niskolegiranih čelika
[38] SRPS C.H3.052 – Tehnika zavarivanja metala.Žice za zavarivanje pod zaštitom praška. Zavarivanje sa više zavara niskougljeničnih i niskolegiranih čelika
[39] SRPS M.B1.023 – Vijci sa utvrđenim osobinama. Tehnički uslovi za izradu I isporuku
[40] SRPS M.B1.068 – Vijci sa šestostranom glavom, za čelične konstrukcije
[41] SRPS M.B1.601 – Šestostrane navrtke srednje klase izrade
[42] SRPS M.B2.015 – Podloške za vijke za čelične konstrukcije
[43] SRPS M.B1.068 – Vijci sa šestostranom širokom glavom, za spojeve nosećih čeličnih konstrukcija, klase izrade B
[44] SRPS M.B1.629 – Šestostrane široke navrtke za spojeve nosećih čeličnih konstrukcija, klase izrade B
[45] SRPS M.B2.030 – Podloške sa zakošenjem za spojeve nosećih čeličnih konstrukcija, klase izrade "A"
[46] SRPS U.E7.081 – Provera stabilnosti nosećih čeličnih konstrukcija. Centrično pritisnuti štapovi konstantnog jednodelnog preseka
[47] SRPS U.E7.086 – Provera stabilnosti nosećih čeličnih konstrukcija. Određivanje dužine izvijanja štapova
[48] SRPS U.E7.091 – Provera stabilnosti nosećih čeličnih konstrukcija. Centrično pritisnuti štapovi konstantnog višedelnog preseka
[49] SRPS U.E7.096 – Provera stabilnosti nosećih čeličnih konstrukcija. Štapovi izloženi pritisku i savijanju
[50] SRPS U.E7.101 – Provera stabilnosti nosećih čeličnih konstrukcija. Bočno izvijanje nosača
[51] SRPS U.E7.106 – Stabilnost nosećih čeličnih konstrukcija. Pritisnuti štapovi sa elastičnim poprečnim osloncima
[52] SRPS U.E7.121 – Provera stabilnosti nosećih čeličnih konstrukcija.Izbočavanje
[53] SRPS U.E7.131 – Ležišta i zglobovi nosećih čeličnih konstrukcija.
[54] SRPS U.E7.145 – Noseće čelične konstrukcije spojene zakovicama i vijcima. Tehnički uslovi
[55] SRPS U.E7.150 – Zavarene noseće čelične konstrukcije. Tehnički uslovi
[56] SRPS A.A1.100 – Standardna atmosfera
[57] SRPS U.E7.140 – Spojevi sa vijcima visoke klase čvrstoće kod nosećih čeličnih konstrukcija. Tehnički uslovi
[58] SRPS M.A1.025 – Hrapavost površina. Korelacija između klasa hrapavosti i kvaliteta tolerancija
[59] – Tablice iz OTPORNOSTI MATERIJALA (D. Rašković)
[60] – Metalne konstrukcije u mašinstvu (D. Petković, D. Ostrić), Mašinski fakultet, Beograd
[61] – Tehnički propisi za noseće čelične konstrukcije, Službeni list SFRJ, broj 41,1964
[62] – Opšti tehnički propisi za izradu predmeta i konstrukcija zavarivanjem, Službeni list FNRJ, broj 19,1959
[63] – Pravilnik o tehničkim merama i uslovima za montažu čeličnih konstrukcija, Službeni list SFRJ, broj 29,1970
[64] – Pravilnik o tehničkim normama za noseće čelične konstrukcije, Službeni list SFRJ, broj 61,1986

[65] – Pravilnik o zaštiti na radu pri izvođenju građevinskih radova, Službeni glasnik RS, broj 53,1997
[66] – Uticaj vetra na konstrukciju (P. Sachs)
[67] – Pravilnik o tehničkim normativima za izgradnju objekata visokogradnje u seizmičkim područjima, Službeni list SFRJ, broj 31,1981
[68] – Katalog FERUM, Valjevo
[69] – Konstrukcije u građevinarstvu (Zarić, Stipanić, Buđevac), (1989)
[70] – Katalog, Lightning protection, FRANKLIN FRANCE, FRANCE
[71] – Katalog, "METALAC", Kuršumlija.
[72] SRPS U.E7.145/1 – Noseće čelične konstrukcije spojene zakovicama i vijcima, Tehnički uslovi, Izmene i dopune

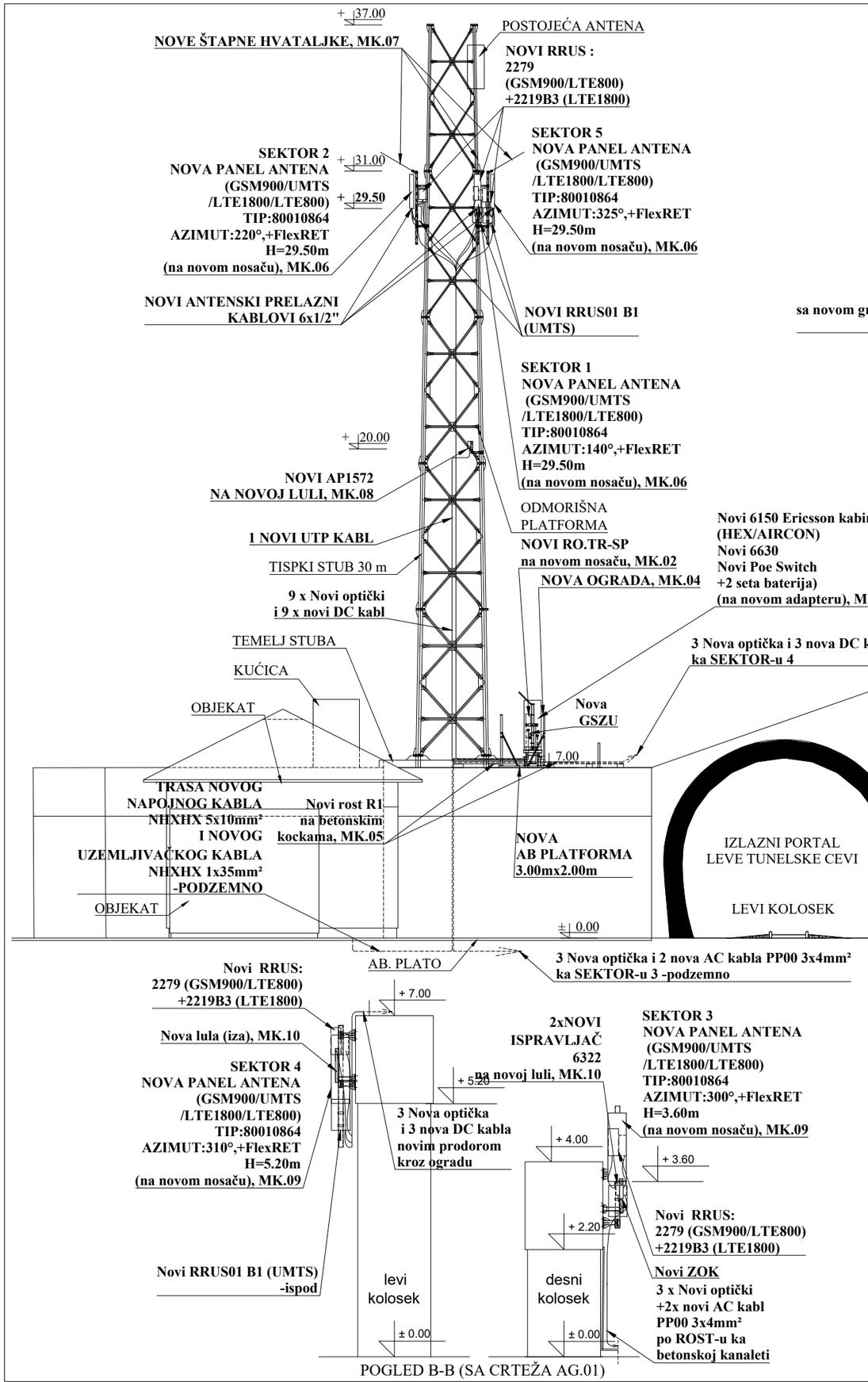


OSNOVA LOKACIJE

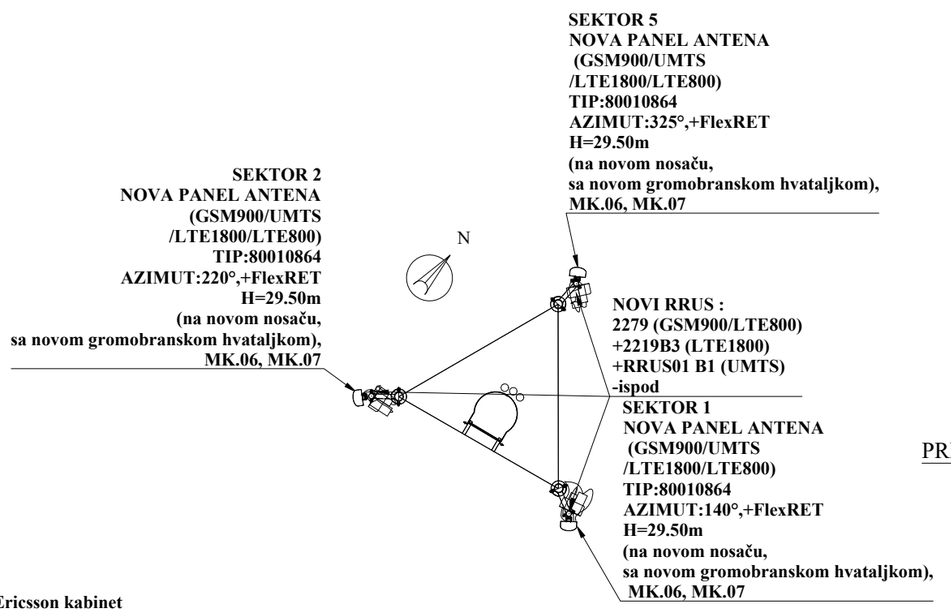


DISPOZICIJA OPREME
DETALJ "A"

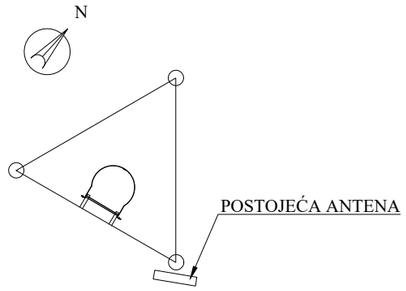
	Telekom Srbija		ROAMING Networks	
PROJEKAT	PROJEKTA IZVEDENOG OBJEKTA Čortanovci 1, JUG (GSM-R) - SM171/SMU171/SML171/SMO171		OSNOVA LOKACIJE I DETALJ "A"	
ODGOVORNI PROJEKTANT	Tanja Plut, dipl. inž. građ.	DATUM	RAZMERA	BROJ CRTEŽA
SARADNIK	Luka Čarkić, inž. građ.	Mart 2022.	1:75/1:400	AG.01



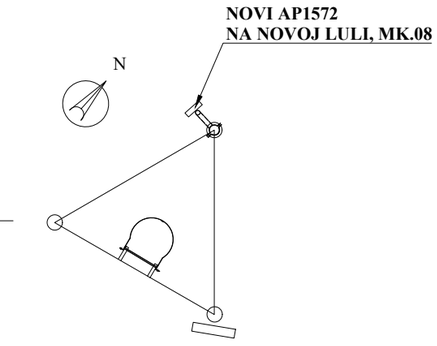
POGLED B-B (SA CRTEŽA AG.01)



PRESEK STUBA NA KOTI +30.00m

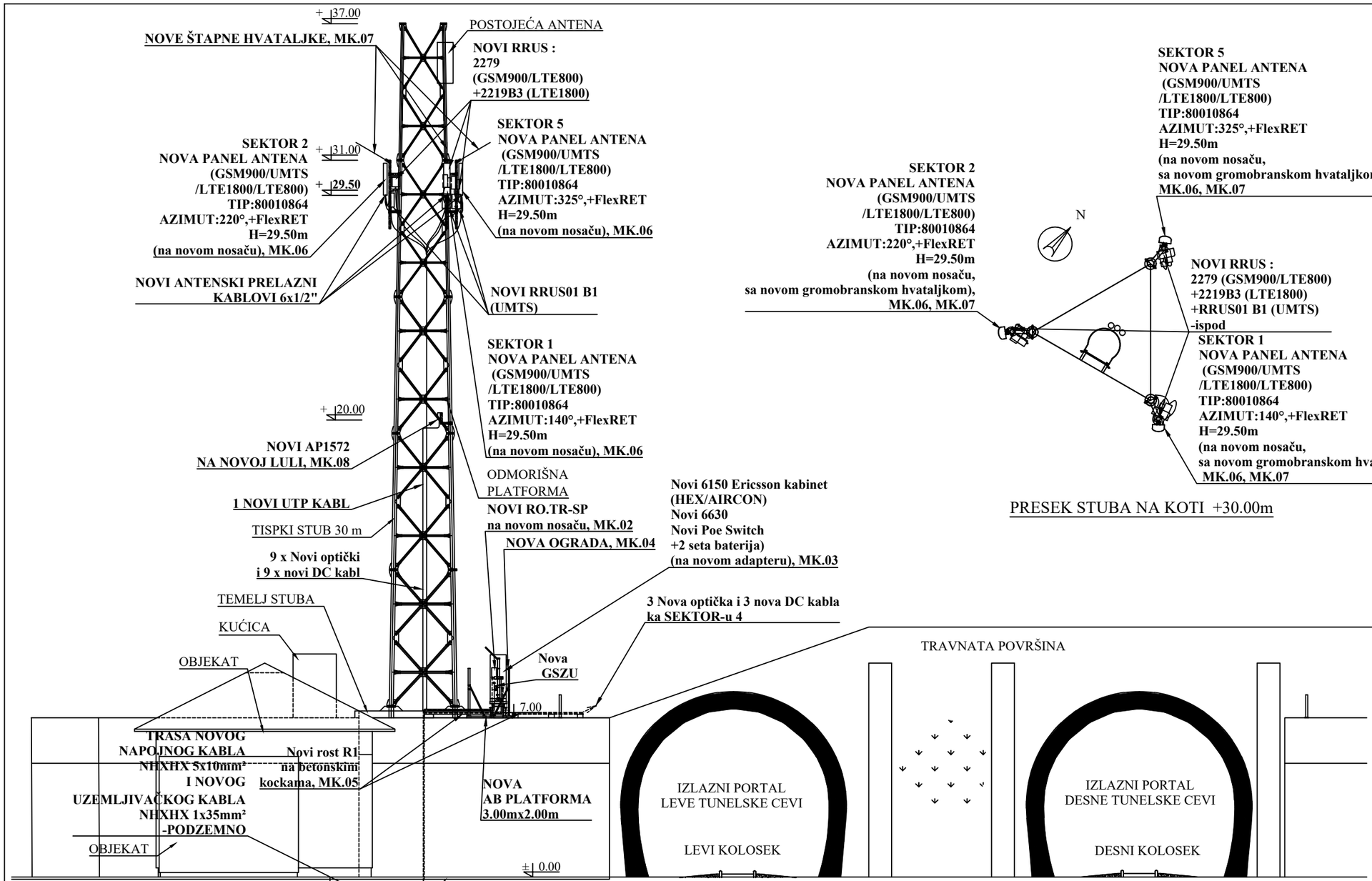


PRESEK STUBA NA KOTI +36.00m

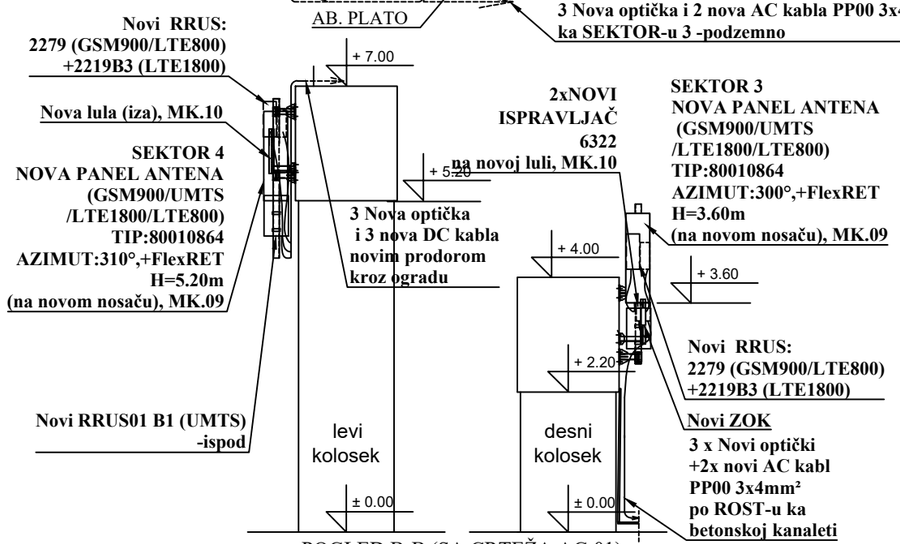


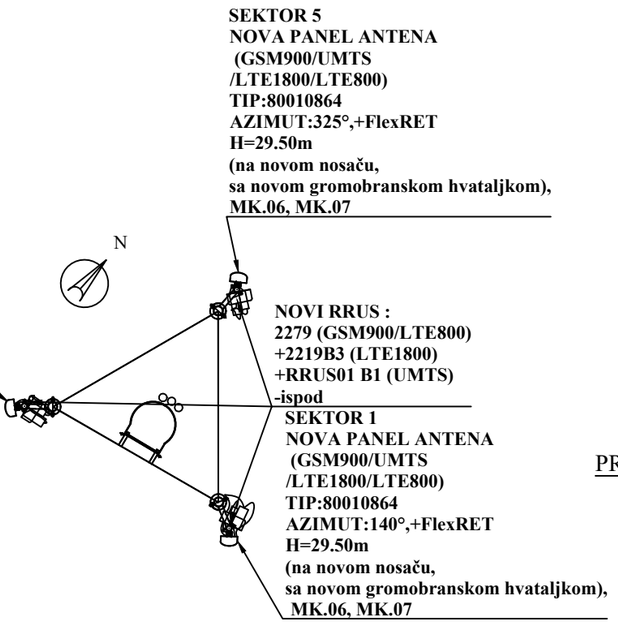
PRESEK STUBA NA KOTI +20.00m

	Telekom Srbija	ROAMING Networks	
PROJEKAT	PROJEKTA IZVEDENOG OBJEKTA Čortanovci 1, JUG (GSM-R) - SM171/SMU171/SML171/SMO171	IZGLED A - A	
ODGOVORNI PROJEKTANT	Tanja Plut, dipl. inž. građ.	DATUM	RAZMERA	BROJ CRTEŽA
SARADNIK	Luka Čarkić, inž. građ.	Mart 2022.	1:100/1:200	AG.02

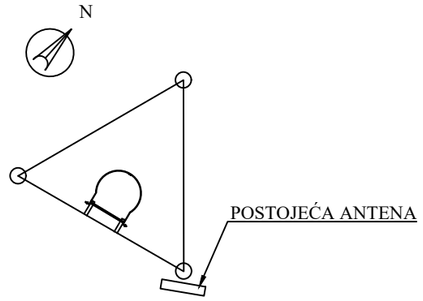


POGLED B-B (SA CRTEŽA AG.01)

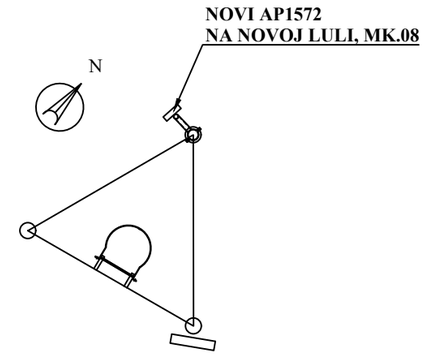




PRESEK STUBA NA KOTI +30.00m

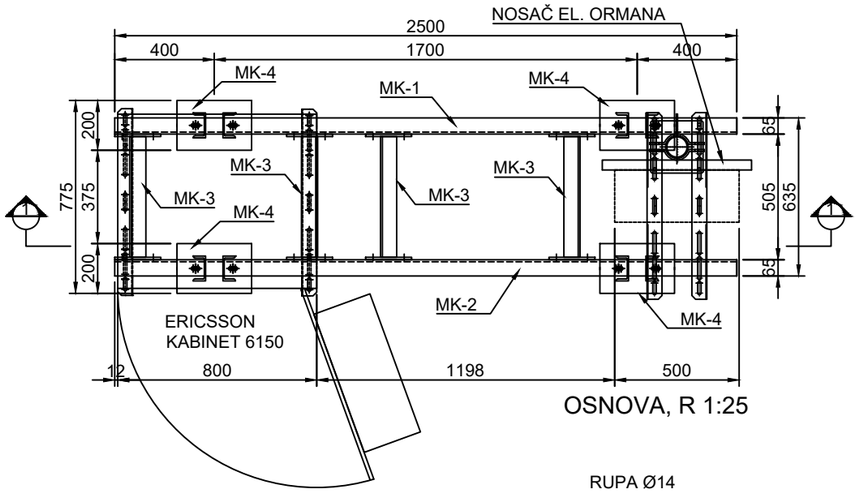


PRESEK STUBA NA KOTI +36.00m

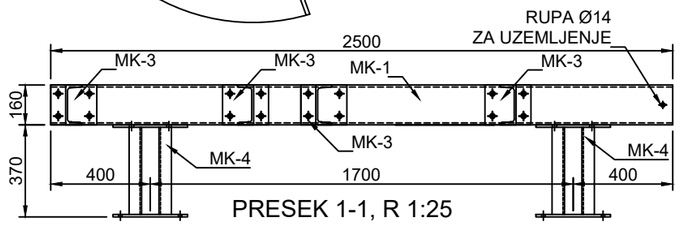


PRESEK STUBA NA KOTI +20.00m

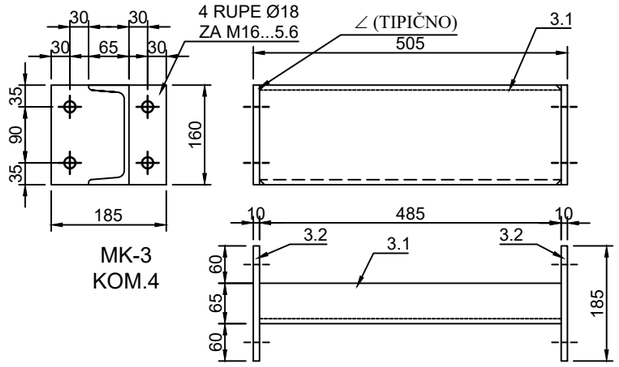
	Telekom Srbija	ROAMING Networks		
PROJEKAT	PROJEKAT IZVEDENOG OBJEKTA Čortanovci 1, JUG (GSM-R) - SM171/SMU171/SML171/SMO171	IZGLED A - A		
ODGOVORNI PROJEKTANT	Tanja Plut, dipl. inž. građ.	DATUM	RAZMERA	BROJ CRTEŽA
SARADNIK	Luka Čarkić, inž. građ.	Mart 2022.	1:100/1:200	AG.03



OSNOVA, R 1:25



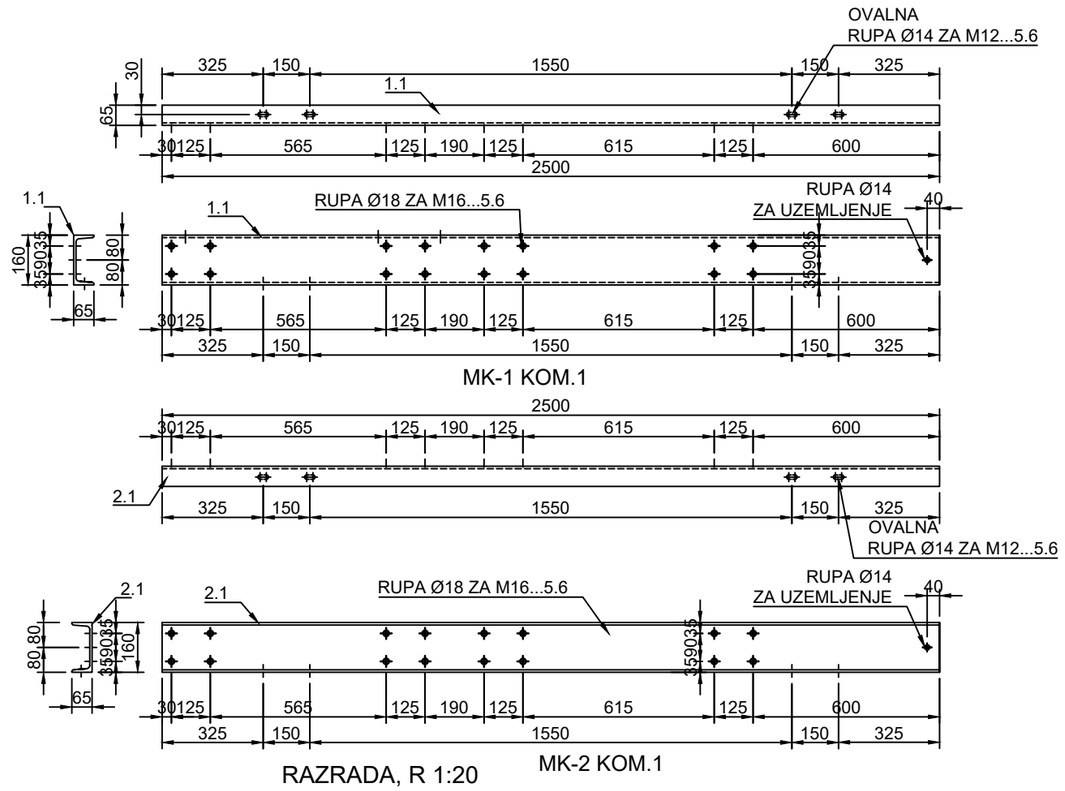
PRESEK 1-1, R 1:25



MK-3
KOM.4

POZICIJA BROJ	DIMENZIJA	MONTAŽNI ELEMENT	KOMADA
1.1	U160...2500	MK-1	1
2.1	U160...2500	MK-2	1
3.1	U160...485	MK-3	4
3.2	≠160x10...185		8
4.1	U100...350	MK-4 (kom. 4)	2
4.2	≠200x10...300		1
4.3	≠200x10...300		1

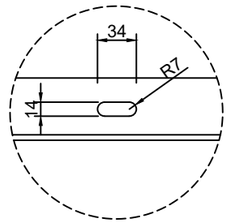
TEŽINA UKUPNO: 224 kg

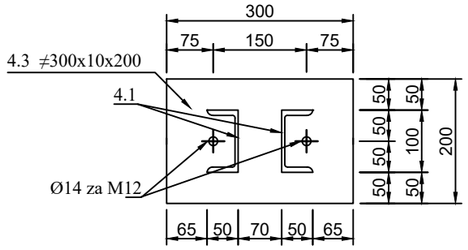


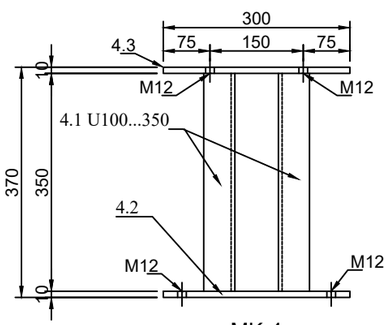
MK-1 KOM.1

MK-2 KOM.1

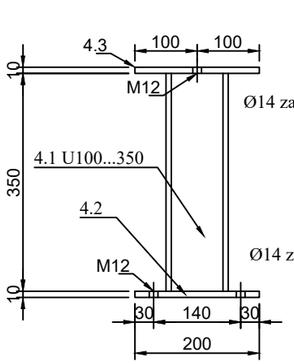
RAZRADA, R 1:20

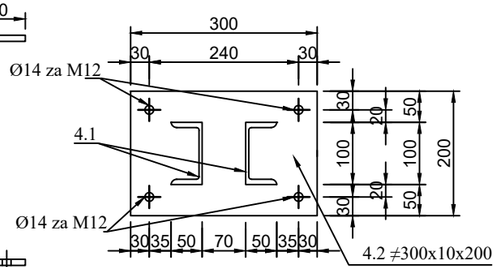






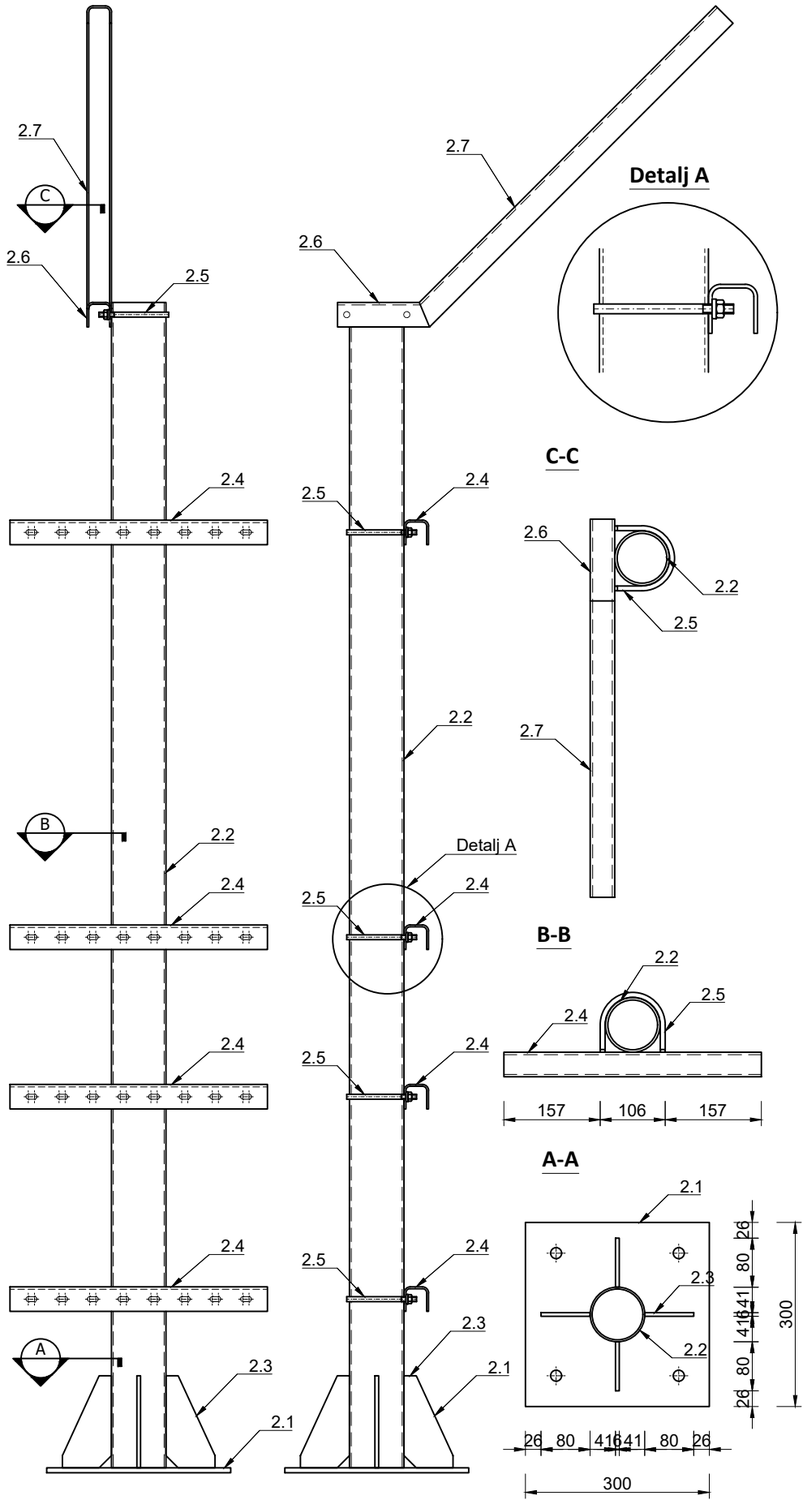
MK-4
KOM. 4





NAPOMENA:
1. SVE VEZE OBEZBEDITI OD SAMOODVRTANJA SA KONTRA NAVRTKAMA.
2. SVI NEOBELEŽENI ZAVARENI SPOJEVI SU DEBLJINE 0.7*tmin
   GDE JE tmin DEBLJINA TANJEG ELEMENTA U VEZI
3. SVI METALNI ELEMENTI MORAJU BITI TOPLOCINKOVANI. DEBLJINA SLOJA 90m

	Telekom Srbija		ROAMING Networks	
PROJEKAT	PROJEKTA IZVEDENOG OBJEKTA Čortanovci 1, JUG (GSM-R) - SM171/SMU171/SML171/SMO171	NOSAČ OPREME MONTAŽNI ELEMENTI MK-1, MK-2, MK-3 i MK-4		
ODGOVORNI PROJEKTANT	Tanja Plut, dipl. inž. građ.	DATUM	RAZMERA	BROJ CRTEŽA
SARADNIK	Luka Čarkić, inž. građ.	Mart 2022.	1:20, 1:25, 1:10	MK.01



NAPOMENA:
1. SVE VEZE OBEZBEDITI OD SAMOODVRTANJA SA KONTRA NAVRTKAMA.
2. SVI NEOBELEŽENI ZAVARENI SPOJEVI SU DEBLJINE 0.7*tmin
   GDE JE tmin DEBLJINA TANJEG ELEMENTA U VEZI
3. SVI METALNI ELEMENTI MORAJU BITI TOPLOCINKOVANI. DEBLJINA SLOJA 90m

	Telekom Srbija	ROAMING Networks
PROJEKAT	PROJEKTA IZVEDENOG OBJEKTA Čortanovci 1, JUG (GSM-R) - SM171/SMU171/SML171/SMO171	NOSAČ RO

ODGOVORNI PROJEKTANT	Tanja Plut, dipl. inž. građ.	DATUM	RAZMERA	BROJ CRTEŽA
SARADNIK	Luka Čarkić, inž. građ.	Mart 2022.	1:10	MK.02.1

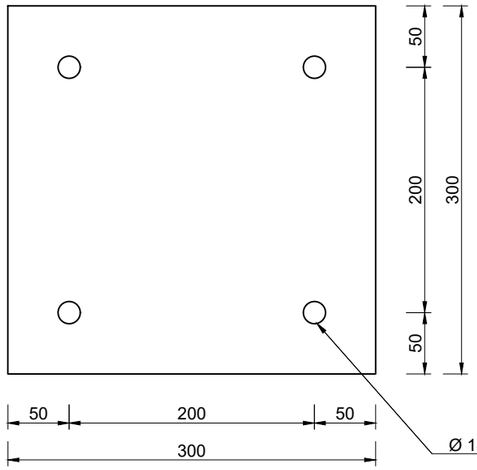
NOSAČ RAZVODNOG ORMARA

- kom 1 -

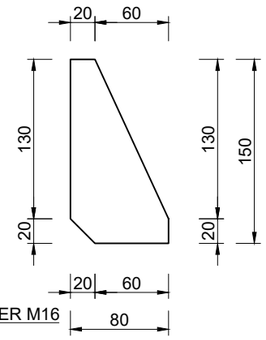
POZICIJA BROJ	DIMENZIJA	MONTAŽNI ELEMENT	KOMADA
2.1	≠ 300x8...300	MK-2	1
2.2	Ø88.9x3.2...1900		1
2.3	≠ 80x6...150		4
2.4	HOP C40x40x3...420		4
2.5	Ø8...294		5
2.6	HOP C40x40x3...150		1
2.7	HOP C40x40x3...700		1

TEŽINA UKUPNO: 29.0 kg

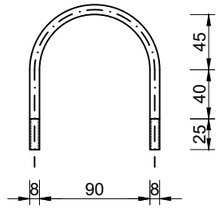
[2.1] ≠ 300 x 8 x 300 - 1 kom. -



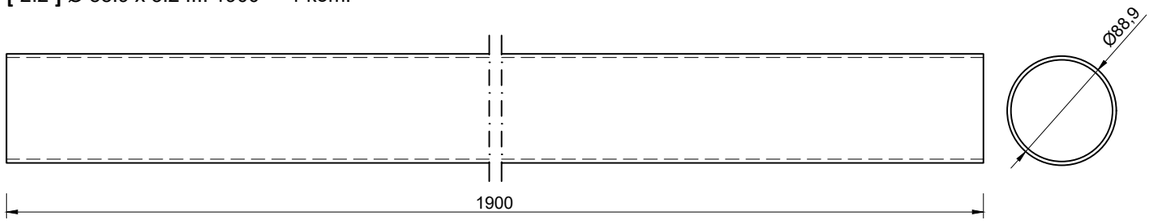
[2.3] ≠ 150 x 6 x 80 - 4 kom. -



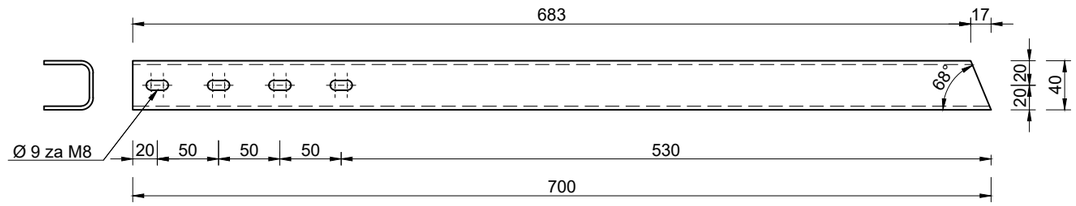
[2.5] Ø 8 .... 294 - 5 kom. -



[2.2] Ø 88.9 x 3.2 .... 1900 - 1 kom. -

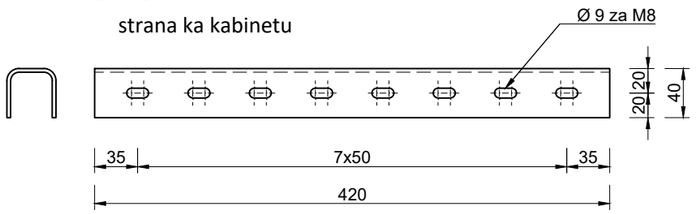


[2.7] HOP 40 x 40 x 3 .... 700 - 1 kom. -

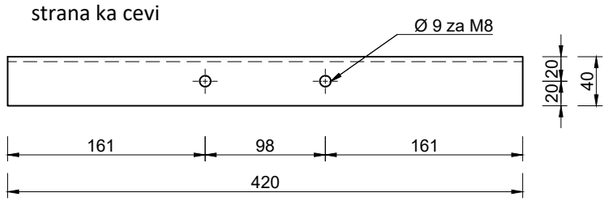


[2.4] HOP 40 x 40 x 3 .... 420 - 4 kom. -

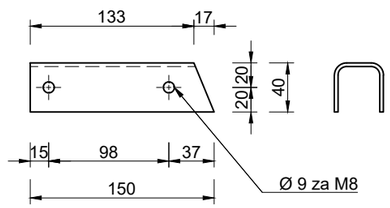
strana ka kabinetu



strana ka cevi



[2.6] HOP 40 x 40 x 3 .... 150 - 1 kom. -

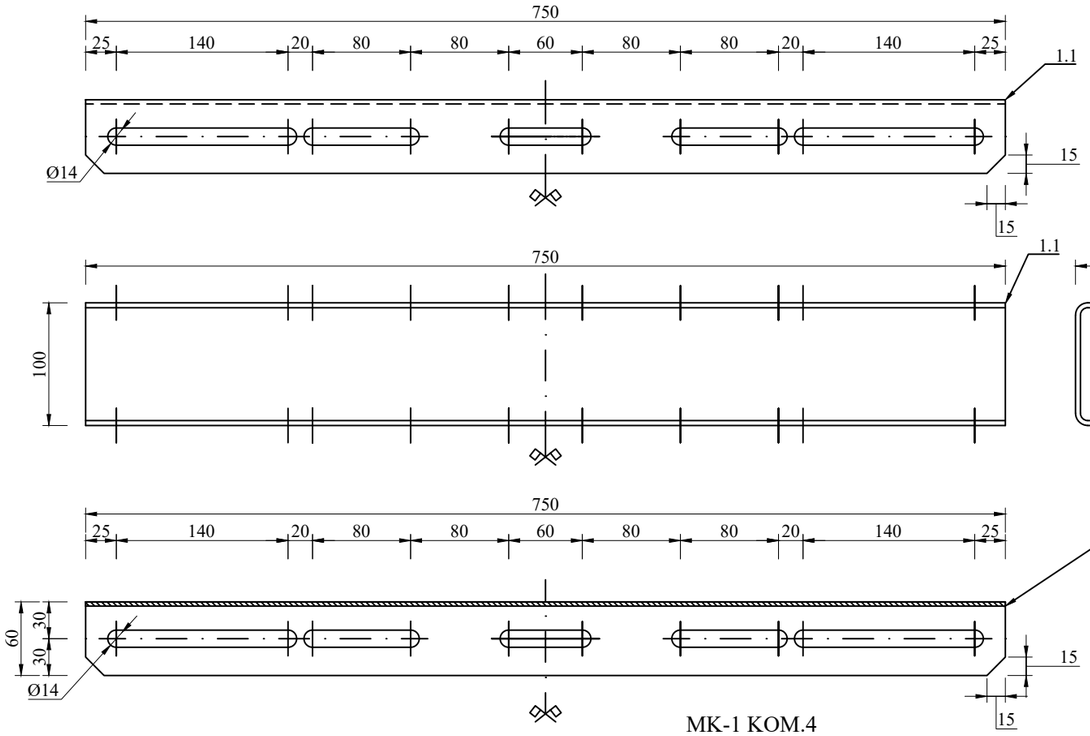


NAPOMENA:
1. SVE VEZE OBEZBEDITI OD SAMOODVRTANJA SA KONTRA NAVRTKAMA.
2. SVI NEOBELEŽENI ZAVARENI SPOJEVI SU DEBLJINE 0.7*tmin
   GDE JE tmin DEBLJINA TANJEG ELEMENTA U VEZI
3. SVI METALNI ELEMENTI MORAJU BITI TOPLOCINKOVANI. DEBLJINA SLOJA 90m

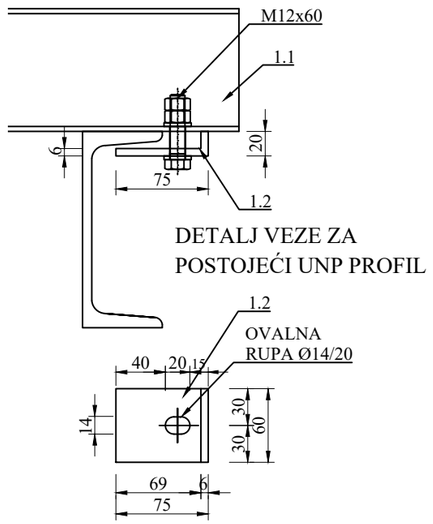
	Telekom Srbija	ROAMING Networks		
PROJEKAT	PROJEKTA IZVEDENOG OBJEKTA Čortanovci 1, JUG (GSM-R) - SM171/SMU171/SML171/SMO171	NOSAČ RO		
ODGOVORNI PROJEKTANT	Tanja Plut, dipl. inž. građ.	DATUM	RAZMERA	BROJ CRTEŽA
SARADNIK	Luka Čarkić, inž. građ.	Mart 2022.	1:5	MK.02.2

POZICIJA BROJ	DIMENZIJA	MONTAŽNI ELEMENT	KOMADA
1.1	U100x60x4...750	MK-1	1
1.2	≠60x6...95		2

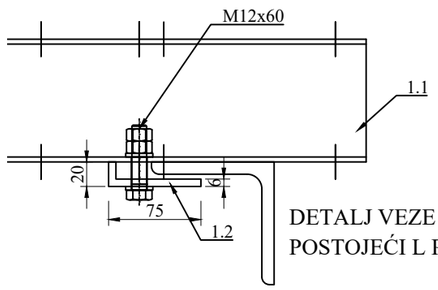
TEŽINA UKUPNO: 22.2kg



MK-1 KOM.4



DETALJ VEZE ZA
POSTOJEĆI UNP PROFIL

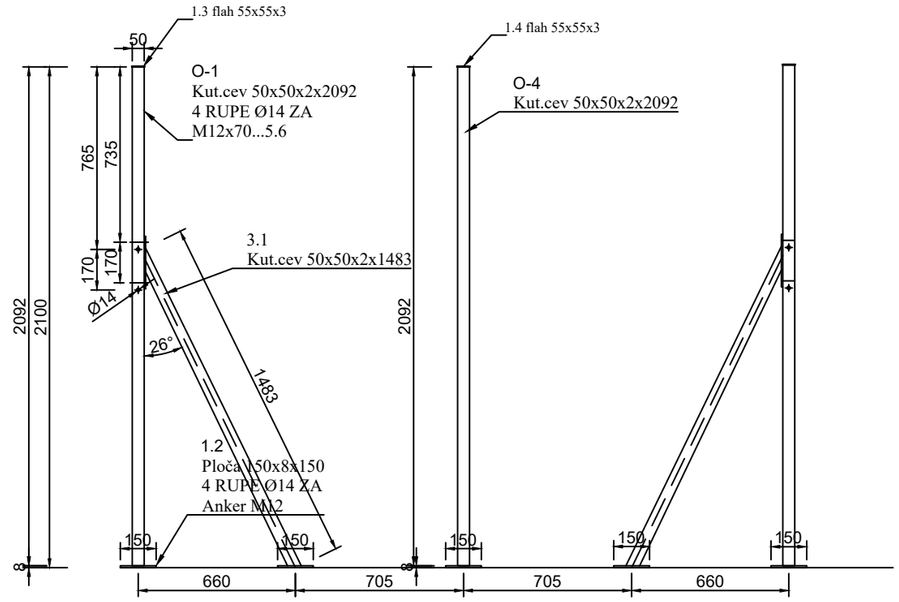


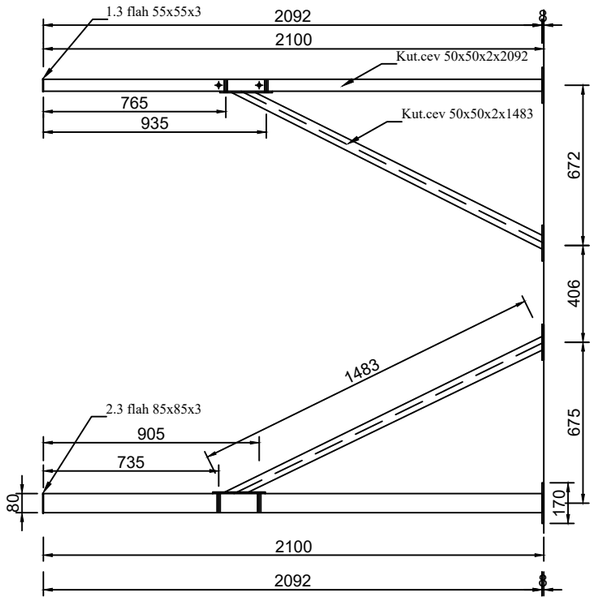
DETALJ VEZE ZA
POSTOJEĆI L PROFIL

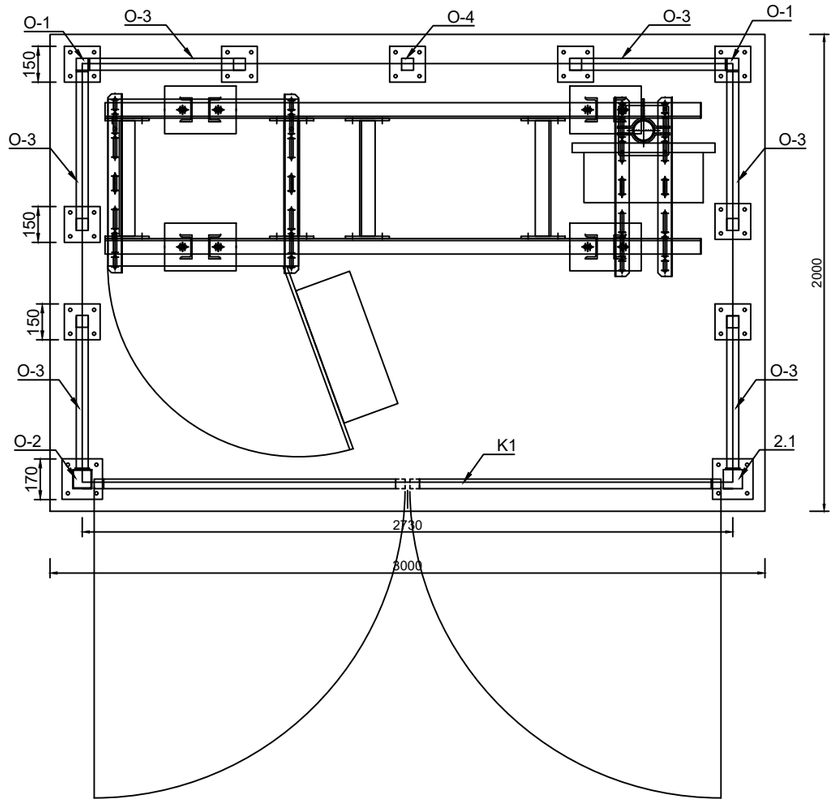
NAPOMENA:
1. SVE VEZE OBEZBEDITI OD SAMOODVRTANJA SA KONTRA NAVRTKAMA.
2. SVI NEOBELEŽENI ZAVARENI SPOJEVI SU DEBLJINE 0.7*tmin, GDE JE tmin DEBLJINA TANJEG ELEMENTA U VEZI
3. SVI METALNI ELEMENTI MORAJU BITI TOPLOCINKOVANI. DEBLJINA SLOJA 90μ

	Telekom Srbija		ROAMING Networks	
PROJEKAT	PROJEKTA IZVEDENOG OBJEKTA Čortanovci 1, JUG (GSM-R) - SM171/SMU171/SML171/SMO171		UNIVERZALNI ADAPTER RAZRADA	
ODGOVORNI PROJEKTANT	Tanja Plut, dipl. inž. građ.	DATUM	RAZMERA	BROJ CRTEŽA
SARADNIK	Luka Čarkić, inž. građ.	Mart 2022.	1:5	MK.03

O-1 KOM.2
O-2 KOM.2
O-3 KOM.6
O-4 KOM.1

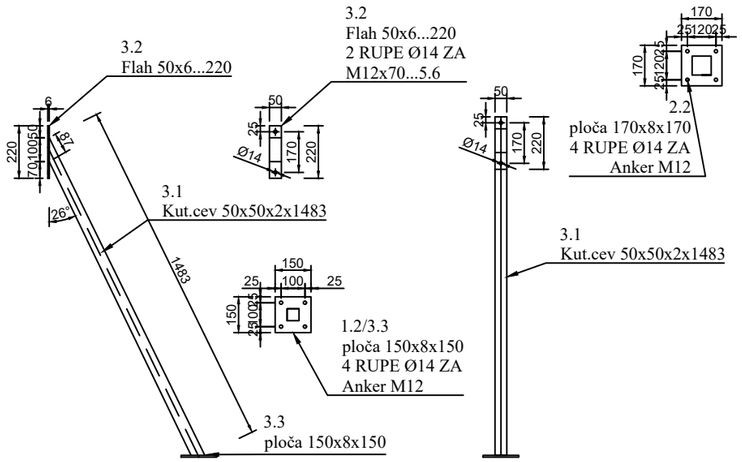


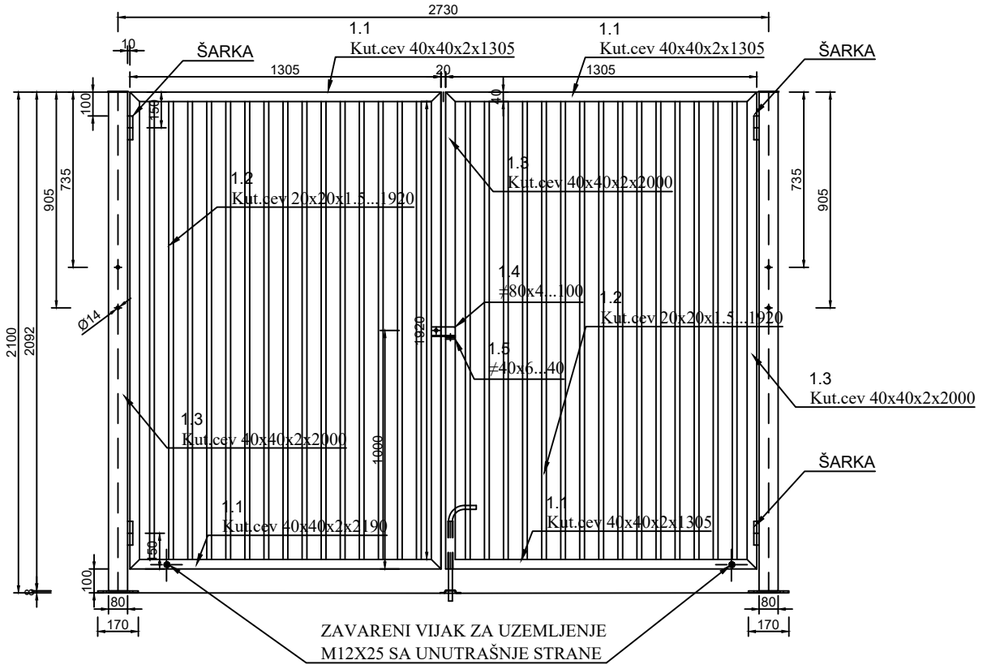


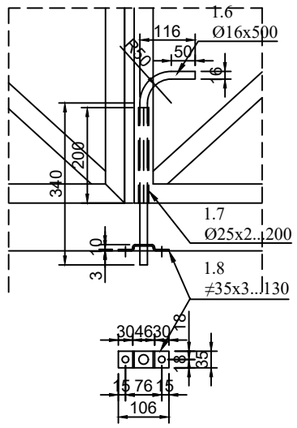


NAPOMENA:
1. SVE VEZE OBEZBEDITI OD SAMOODVRTANJA SA KONTRA NAVRTKAMA.
2. SVI NEOBELEŽENI ZAVARENI SPOJEVI SU DEBLJINE 0.7*tmin
   GDE JE tmin DEBLJINA TANJEG ELEMENTA U VEZI
3. SVI METALNI ELEMENTI MORAJU BITI TOPLOCINKOVANI. DEBLJINA SLOJA 90m

	Telekom Srbija	ROAMING Networks		
PROJEKAT	PROJEKTA IZVEDENOG OBJEKTA Čortanovci 1, JUG (GSM-R) - SM171/SMU171/SML171/SMO171	ELEMENTI OGRADE MONTAŽNI ELEMENTI O-1, O-2, O3 i O-4		
ODGOVORNI PROJEKTANT	Tanja Plut, dipl. inž. građ.	DATUM	RAZMERA	BROJ CRTEŽA
SARADNIK	Luka Čarkić, inž. građ.	Mart 2022.	1:25	MK.04.1

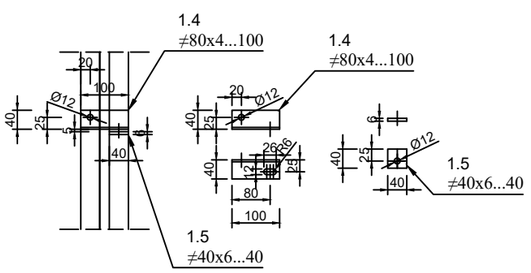






POZICIJA BROJ	DIMENZIJA	MONTAŽNI ELEMENT	KOMADA
1.1	50x50x2...2092	O-1 kom.2	1
1.2	≠150x8...150		1
1.3	≠55x3...55		1
2.1	80x80x3...2092	O-2 kom.2	1
2.2	≠170x8...170		1
2.3	≠85x3...85		1
3.1	50x50x2...1483	O-3 kom.6	1
3.2	≠50x6...220		1
3.3	≠150x8...150		1
4.1	50x50x2...2092	O-4 kom.1	1
4.2	≠150x8...150		1
4.3	≠55x3...55		1
1.1	40x40x2...1305	K-1 kom.1	4
1.2	20x20x1.5...1920		30
1.3	40x40x2...2000		4
1.4	≠80x4...100		1
1.5	≠40x6...40		1
1.6	Ø16...500		1
1.7	Ø25x2...200		1
1.8	≠35x3...130		1

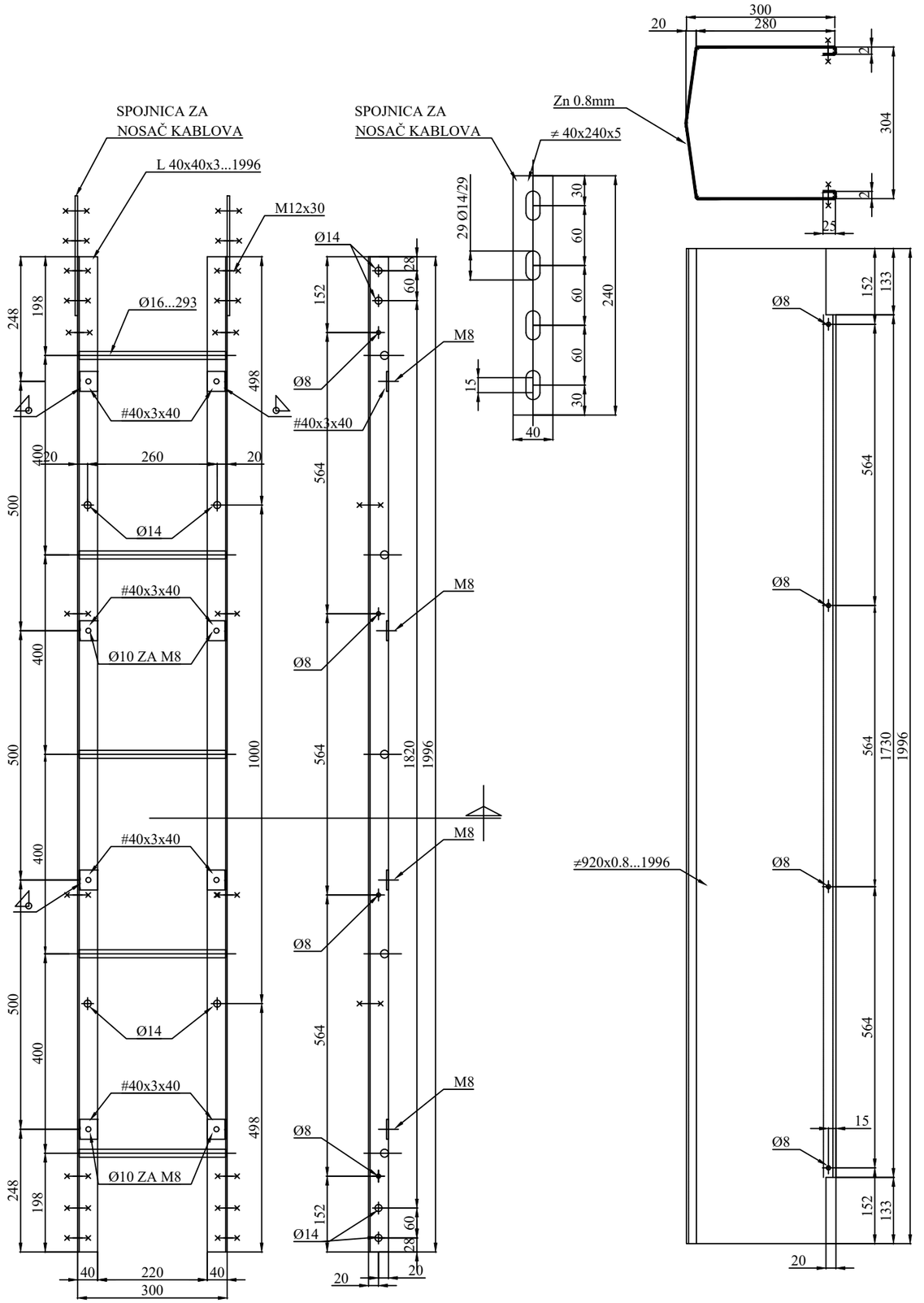
TEŽINA UKUPNO: 179.2 kg

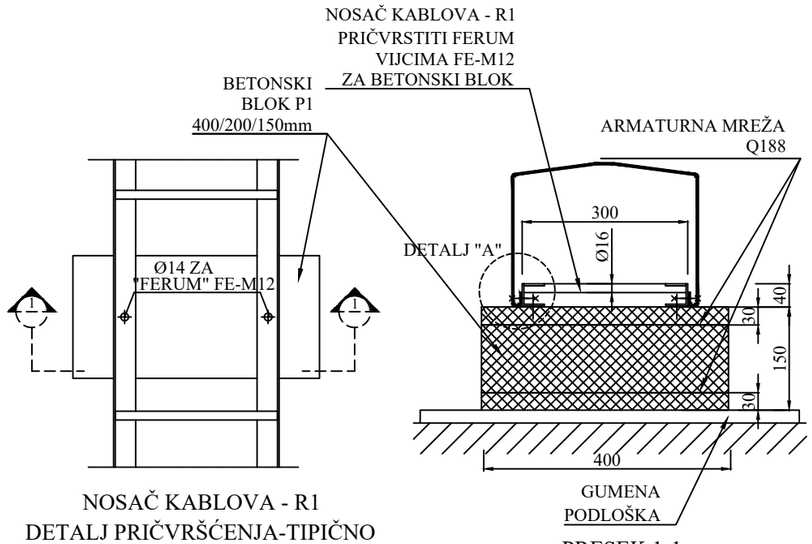


NAPOMENA:
1. ZA ŠARKE KORISTITI MAŠINSKE ŠARKE
KAPIJA SE OTVARA NA SPOLJA

NAPOMENA:
1. SVE VEZE OBEZBEDITI OD SAMOODVRTANJA SA KONTRA NAVRTKAMA.
2. SVI NEOBELEŽENI ZAVARENI SPOJEVI SU DEBLJINE 0.7*tmin
GDE JE tmin DEBLJINA TANJEG ELEMENTA U VEZI
3. SVI METALNI ELEMENTI MORAJU BITI TOPLOCINKOVANI. DEBLJINA SLOJA 90m

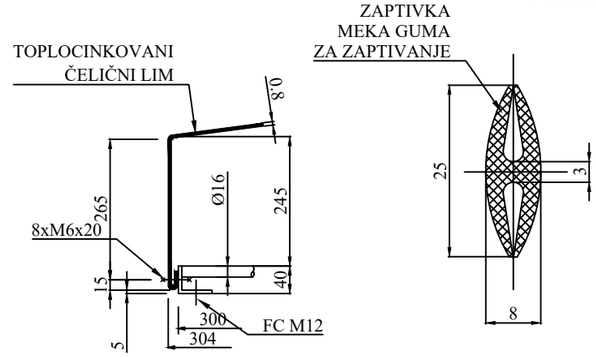
	Telekom Srbija		ROAMING Networks		
PROJEKAT	PROJEKTA IZVEDENOG OBJEKTA Čortanovci 1, JUG (GSM-R) - SM171/SMU171/SML171/SMO171		ELEMENTI OGRADE I KAPIJE MONTAŽNI ELEMENTI O-3 i K-1		
ODGOVORNI PROJEKTANT	Tanja Plut, dipl. inž. građ.		DATUM	RAZMERA	BROJ CRTEŽA
SARADNIK	Luka Čarkić, inž. građ.		Mart 2022.	1:25, 1:12.5	MK.04.2





NOSAČ KABLOVA - R1
DETALJ PRIČVRŠĆENJA-TIPIČNO

PRESEK 1-1



DETALJ "A"

POZICIJA BROJ	OZNAKA	MONTAŽNI ELEMENT	KOMADA
1.1	L40x40...1996	MK-1 (kom.10)	2
1.2	Ø16...293		5
1.3	≠40x3...40		8
1.4	≠40x5...240		2
2.1	≠920x0.8...1996	MK-2 (kom.9)	1

TEŽINA UKUPNO: 243.3kg

UKUPNO POTREBNO:
2 KOMADA POKRIVENOG
1 KOMAD NEPOKRIVENOG

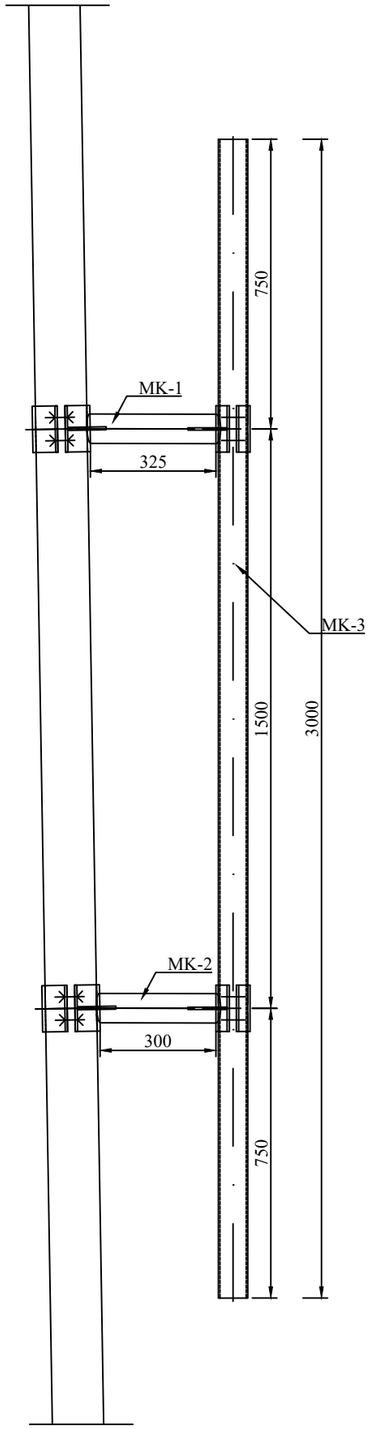
NAPOMENA 01:
SVI METALNI ELEMENTI MORAJU BITI TOPLOCINKOVANI. DEBLJINA SLOJA 90µ

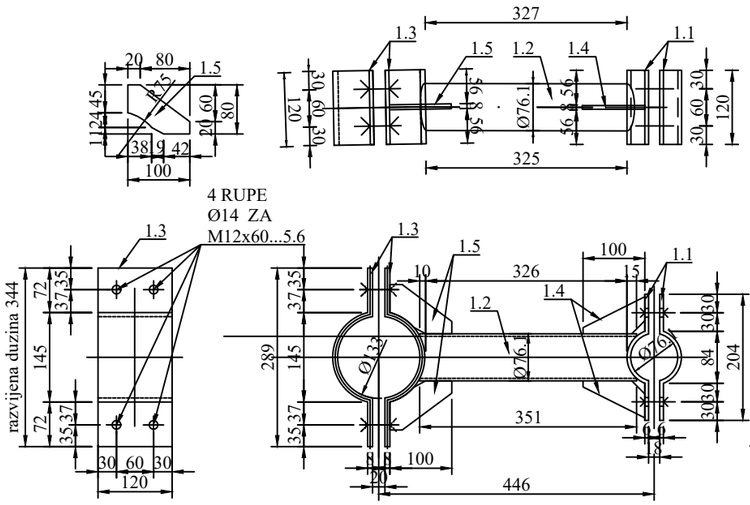
NAPOMENA 02:
NOSAČI KABLOVA TIP R1 SU POKRIVENI OSIM TAMO GDE JE TO POSEBNO NAGLAŠENO

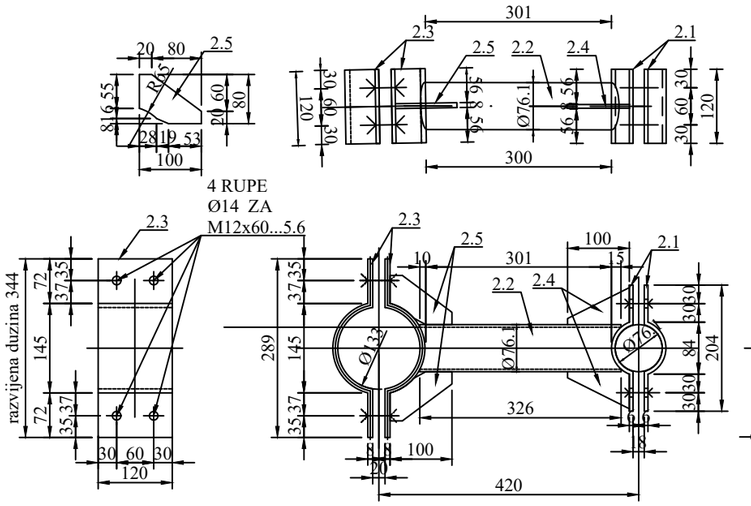
	Telekom Srbija	ROAMING Networks		
PROJEKAT	PROJEKTA IZVEDENOG OBJEKTA Čortanovci 1, JUG (GSM-R) - SM171/SMU171/SML171/SMO171	NOSAČ KABLOVA TIP R1 - RAZRADA		
ODGOVORNI PROJEKTANT	Tanja Plut, dipl. inž. građ.	DATUM	RAZMERA	BROJ CRTEŽA
SARADNIK	Luka Čarkić, inž. građ.	Mart 2022.	1:10. 1:5	MK.05

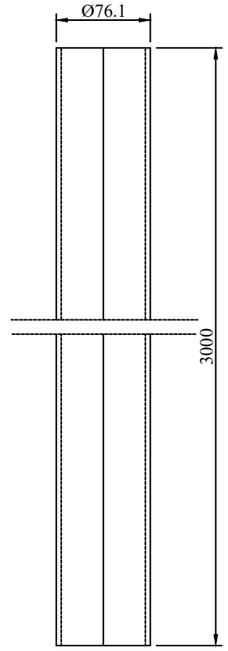
POZICIJA BROJ	OZNAKA	MONTAŽNI ELEMENT	KOMADA
1.1	≠120x6...230	MK-1	2
1.2	Ø76.1x4...351		1
1.3	≠120x8...344		2
1.4	≠60x8...100		2
1.5	≠80x8...100		2
2.1	≠120x6...230	MK-2	2
2.2	Ø76.1x4...326		1
2.3	≠120x8...344		2
2.4	≠60x8...100		2
2.5	≠80x8...100		2
3.1	Ø76.1x4...3000	MK-3	1

TEŽINA UKUPNO: 140.8kg









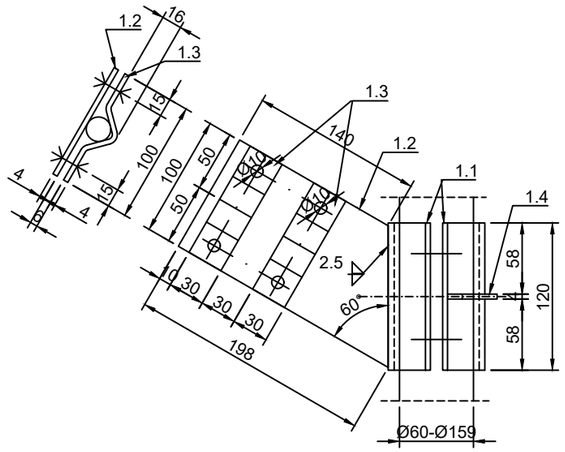
NAPOMENA:
1. SVE VEZE OBEZBEDITI OD SAMOODVRTANJA SA KONTRA NAVRTKAMA.
2. SVI NEOBELEŽENI ZAVARENI SPOJEVI SU DEBLJINE 0.7*tmin, GDE JE tmin DEBLJINA TANJEG ELEMENTA U VEZI
3. SVI METALNI ELEMENTI MORAJU BITI TOPLOCINKOVANI. DEBLJINA SLOJA 90

	Telekom Srbija	ROAMING Networks
PROJEKAT	PROJEKTA IZVEDENOG OBJEKTA Čortanovci 1, JUG (GSM-R) - SM171/SMU171/SML171/SMO171	Nosač antena fi 133 - razrada

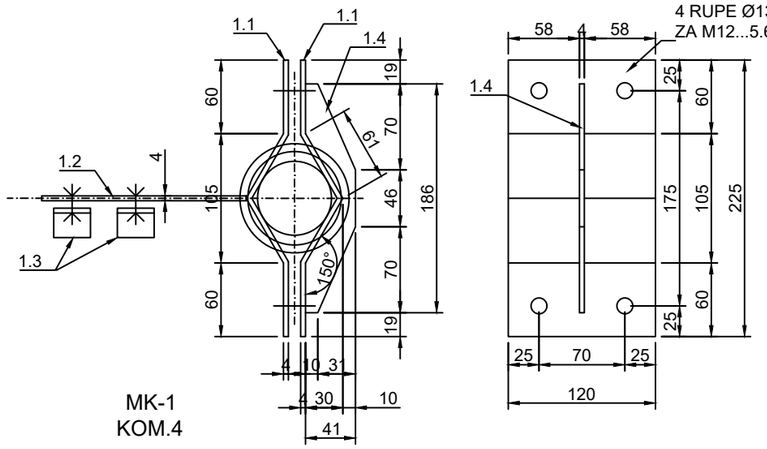
ODGOVORNI PROJEKTANT	Tanja Plut, dipl. inž. građ.	DATUM	RAZMERA	BROJ CRTEŽA
SARADNIK	Luka Čarkić, inž. građ.	Mart 2022.	1:16, 1:10, 1:5	MK.06

POZICIJA BROJ	OZNAKA	MONTAŽNI ELEMENT	KOMADA
1.1	≠120x4...245	MK-1 (kom.4)	2
1.2	≠100x4...198		1
1.3	≠30x4...115		2
1.4	≠41x4...186		1

TEŽINA UKUPNO: 12.3 kg



KORISTITI ŠRAFOVE:
M12x70 ZA PREČNIKE OD Ø60.3 DO Ø88.9
M12x100 ZA PREČNIK Ø114.3

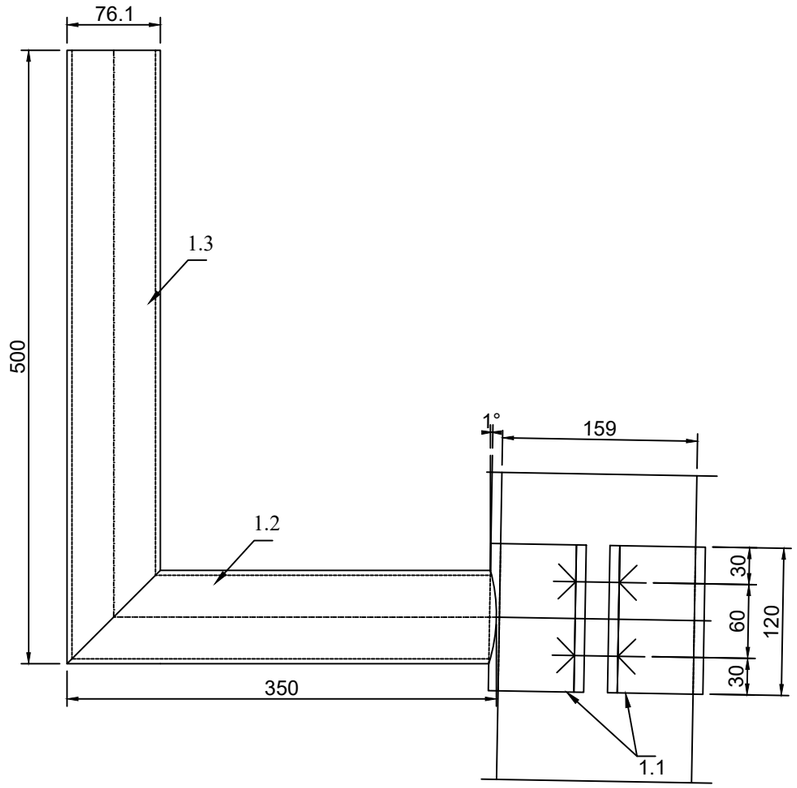


NAPOMENA:
1. SVE VEZE OBEZBEDITI OD SAMOODVRTANJA SA KONTRA NAVRTKAMA.
2. SVI NEOBELEŽENI ZAVARENI SPOJEVI SU DEBLJINE 0.7*tmin
   GDE JE tmin DEBLJINA TANJEG ELEMENTA U VEZI
3. SVI METALNI ELEMENTI MORAJU BITI TOPLOCINKOVANI. DEBLJINA SLOJA 90m

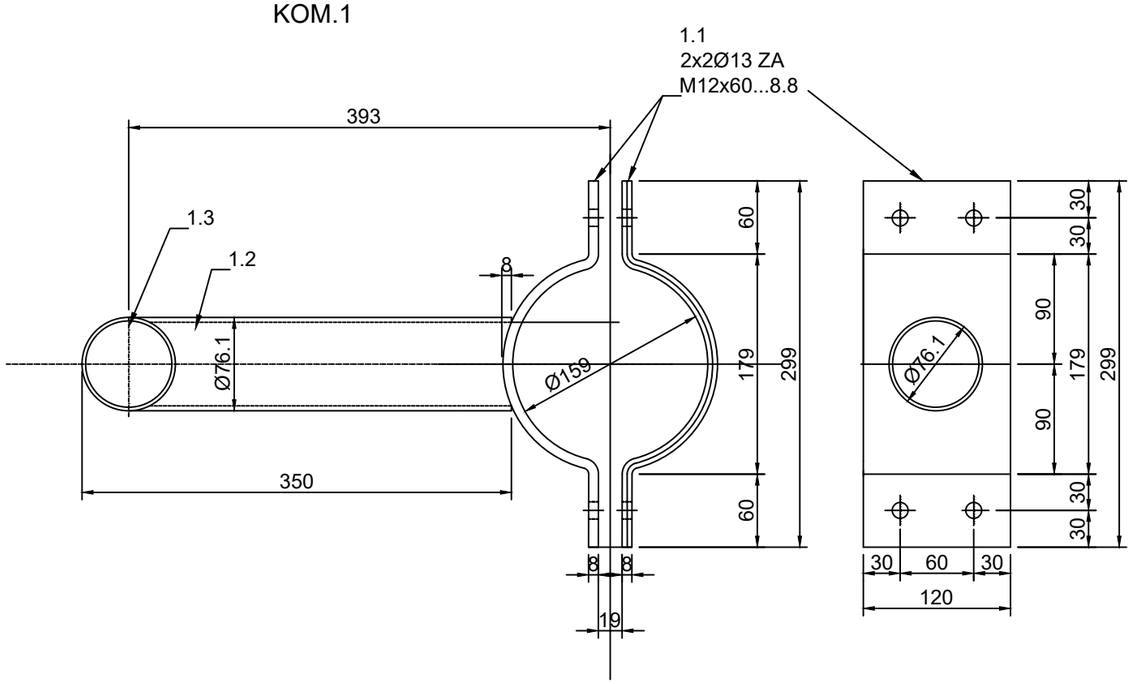
	Telekom Srbija	ROAMING Networks		
PROJEKAT	PROJEKTA IZVEDENOG OBJEKTA Čortanovci 1, JUG (GSM-R) - SM171/SMU171/SML171/SMO171	Kosa gromobranska hvataljka		
ODGOVORNI PROJEKTANT	Tanja Plut, dipl. inž. građ.	DATUM	RAZMERA	BROJ CRTEŽA
SARADNIK	Luka Čarkić, inž. građ.	Mart 2022.	1:5	MK.07

POZICIJA BROJ	OZNAKA	MONTAŽNI ELEMENT	KOMADA
1.1	≠120x8...364	MK-1 kom. 1	2
1.2	Ø76.1x4...350		1
1.3	Ø76.1x4...500		1

TEŽINA UKUPNO: 12.0kg



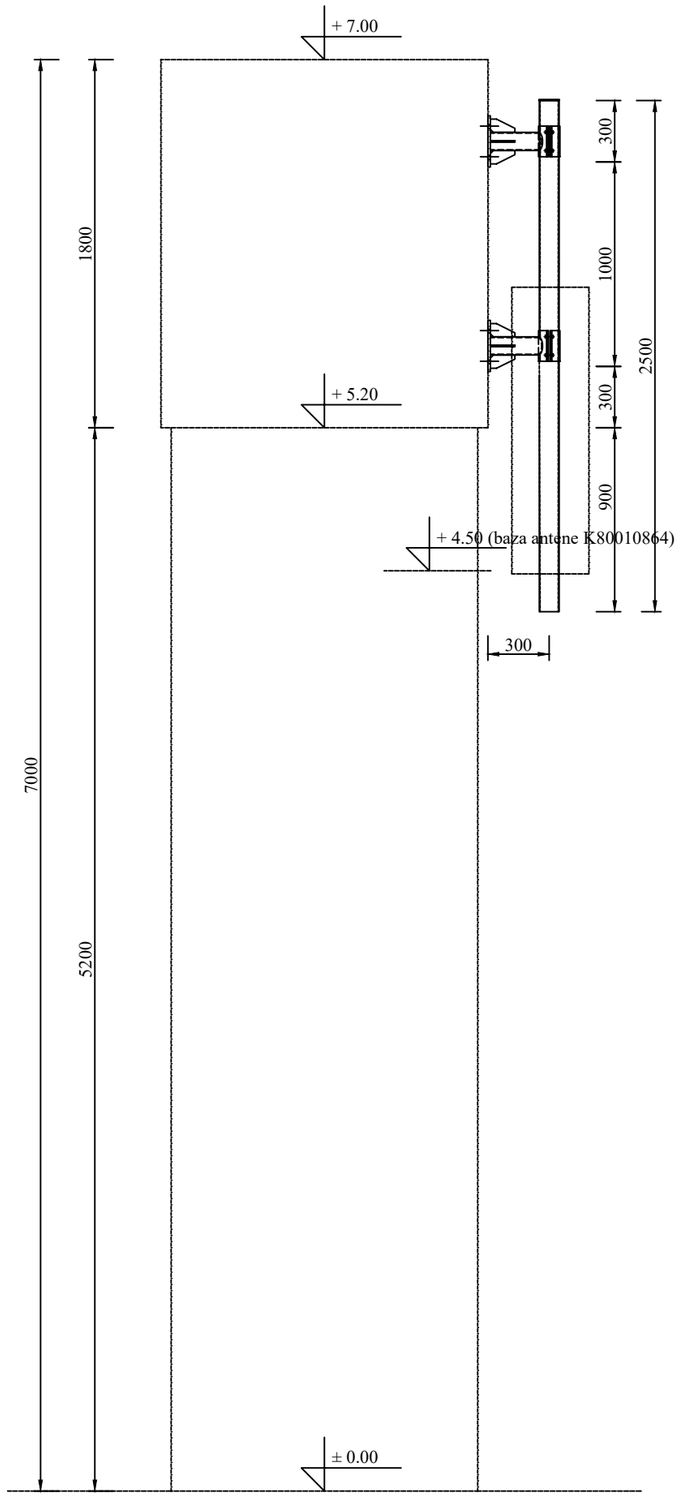
MK-1
KOM.1



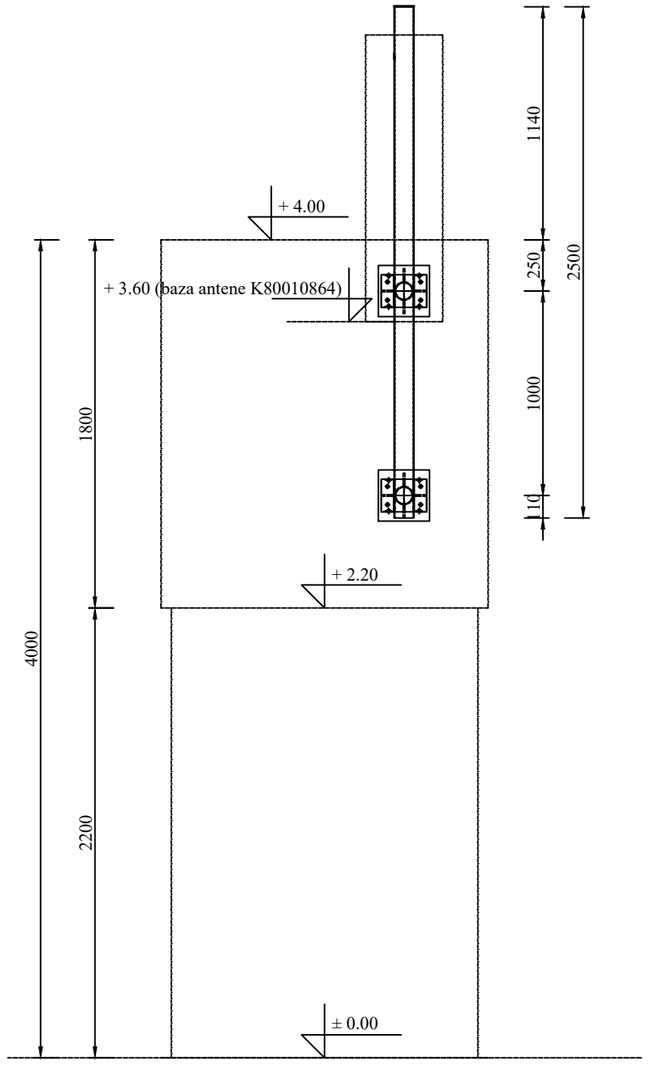
NAPOMENA:
1. SVE VEZE OBEZBEDITI OD SAMOODVRTANJA SA KONTRA NAVRTKAMA.
2. SVI NEOBELEŽENI ZAVARENI SPOJEVI SU DEBLJINE 0.7*tmin, GDE JE tmin DEBLJINA TANJEG ELEMENTA U VEZI
3. SVI METALNI ELEMENTI MORAJU BITI TOPLOCINKOVANI. DEBLJINA SLOJA 90µ

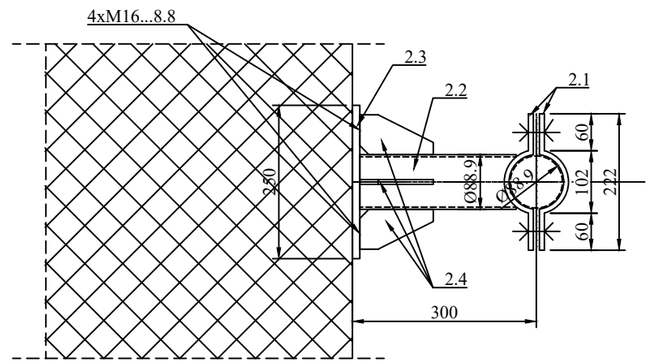
	Telekom Srbija		ROAMING Networks	
PROJEKAT	PROJEKTA IZVEDENOG OBJEKTA Čortanovci 1, JUG (GSM-R) - SM171/SMU171/SML171/SMO171		Lula za antenu AP1572 RAZRADA	
ODGOVORNI PROJEKTANT	Tanja Plut, dipl. inž. građ.	DATUM	RAZMERA	BROJ CRTEŽA
SARADNIK	Luka Čarkić, inž. građ.	Mart 2022.	1:5	MK.08

NOSAČ UZ LEVI KOLOSEK



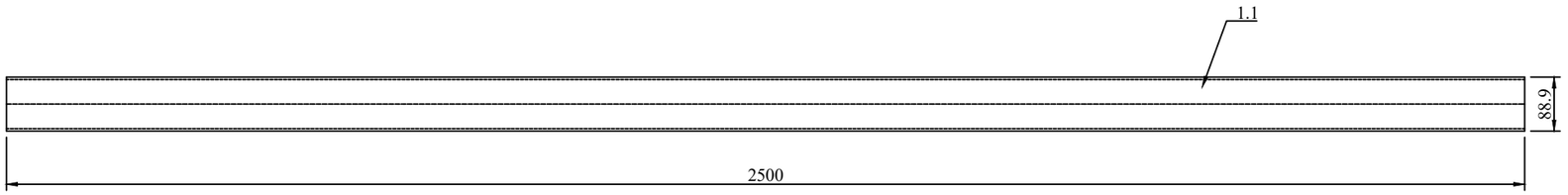
NOSAČ UZ DESNI KOLOSEK





NAPOMENA:
1. SVE VEZE OBEZBEDITI OD SAMOODVRTANJA SA KONTRA NAVRTKAMA.
2. SVI NEOBELEŽENI ZAVARENI SPOJEVI SU DEBLJINE 0.7*tmin
   GDE JE tmin DEBLJINA TANJEG ELEMENTA U VEZI
3. SVI METALNI ELEMENTI MORAJU BITI TOPLOCINKOVANI. DEBLJINA SLOJA 90m

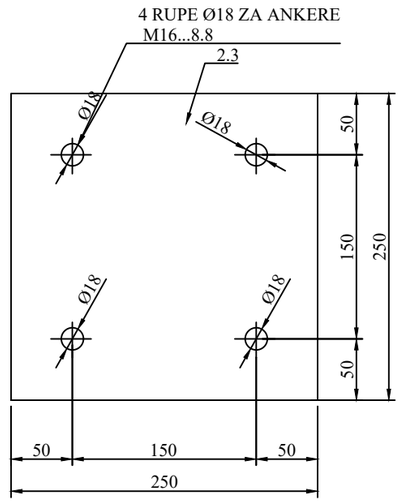
	Telekom Srbija	ROAMING Networks		
PROJEKAT	PROJEKTA IZVEDENOG OBJEKTA Čortanovci 1, JUG (GSM-R) - SM171/SMU171/SML171/SMO171	Nosač antena fi88.9x4mm - osnova i izgled		
ODGOVORNI PROJEKTANT	Tanja Plut, dipl. inž. građ.	DATUM	RAZMERA	BROJ CRTEŽA
SARADNIK	Luka Čarkić, inž. građ.	Mart 2022.	1:10, 1:30	MK.09.1

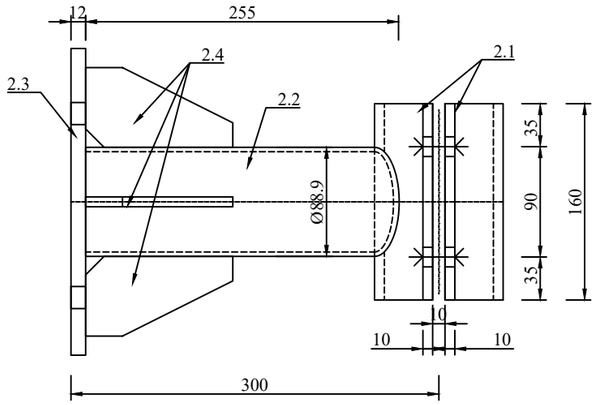


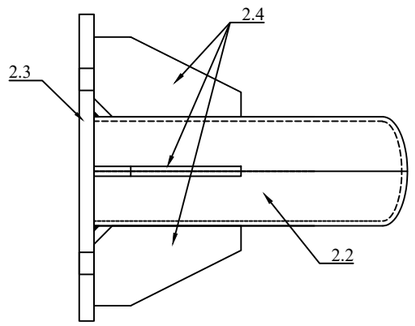
POZICIJA BROJ	DIMENZIJA	MONTAŽNI ELEMENT	KOMADA
1.1	Ø88.9x4...2500	MK-1 kom.2	1
1.2	≠100x5...100		1
2.1	≠160x10...259	MK-2 kom.4	2
2.2	Ø88.9x4...255		1
2.3	≠250x12...250		1
2.4	≠65x8...120		4

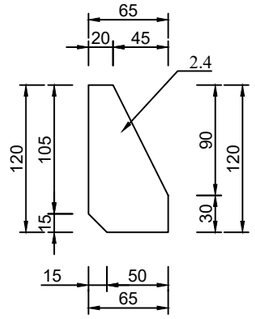
Podaci o ankerima TEŽINA UKUPNO: 182.5kg
Mehančki ankeri Ferum FSADM16
2x8 Ø18 za M16x210mm
dubina rupe 150mm
Navrtke klase čvrstoće 8.8

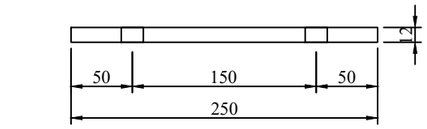
Podaci o zavrtnjevima
M16x60 .....8.8 SRPS M.B1.066 - 16 kom.
Obostrane podloške SRPS M.B2.030 A17
Navrtka: SRPS M.B1.629 M16.....13
Ukupno je potrebno navrtki i kontra navrtki 32 kom.

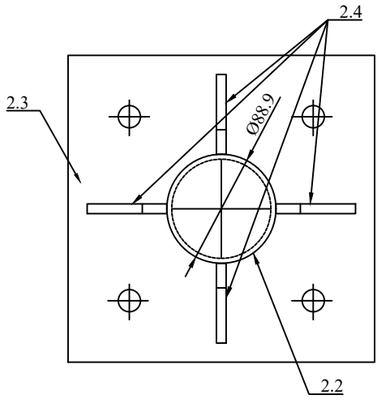


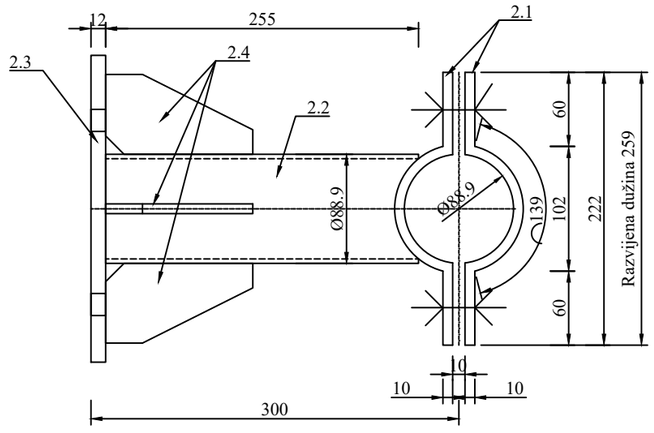


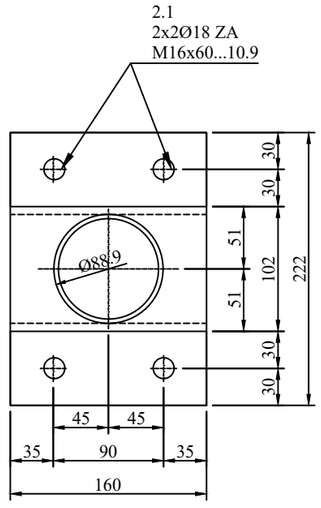


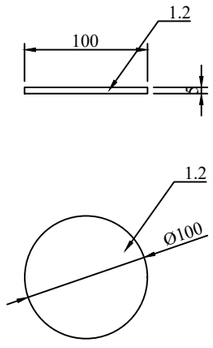










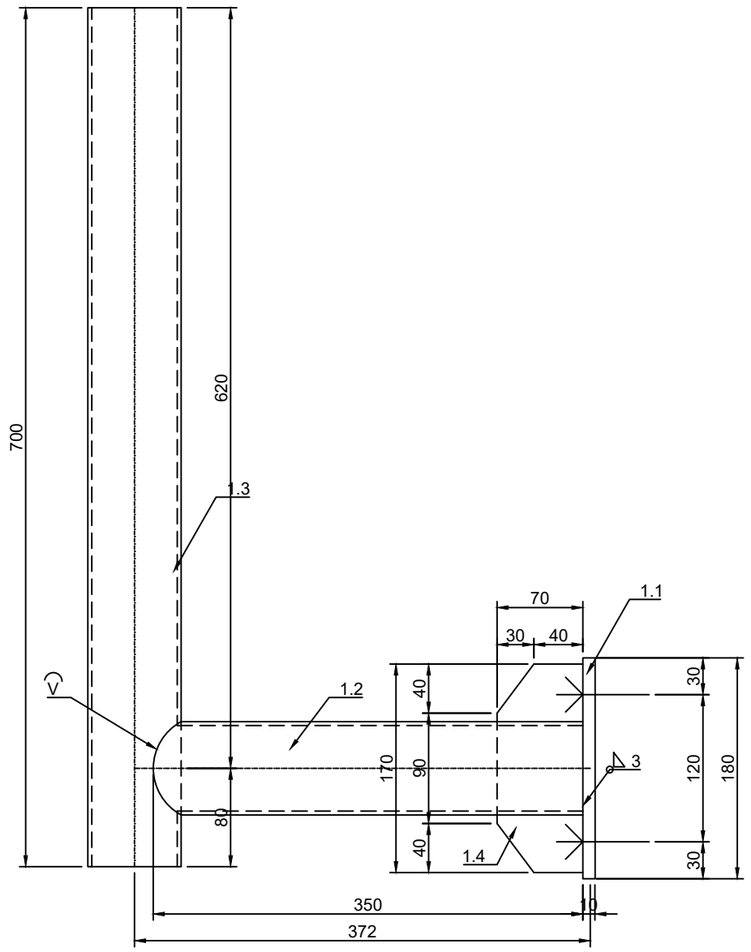


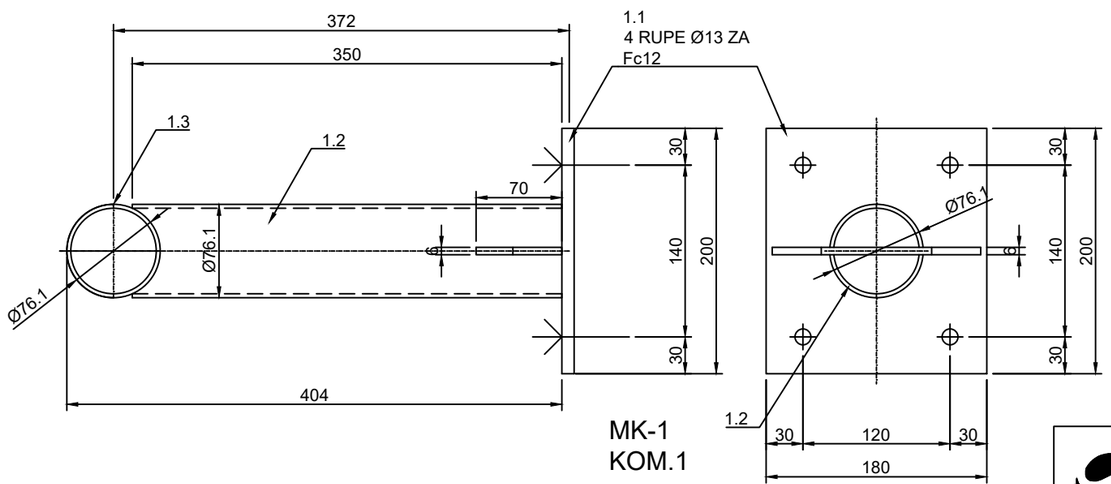
NAPOMENA:
1. SVE VEZE OBEZBEDITI OD SAMOODVRTANJA SA KONTRA NAVRTKAMA.
2. SVI NEOBELEŽENI ZAVARENI SPOJEVI SU DEBLJINE 0.7*tmin
   GDE JE tmin DEBLJINA TANJEG ELEMENTA U VEZI
3. SVI METALNI ELEMENTI MORAJU BITI TOPLOCINKOVANI. DEBLJINA SLOJA 90m

	Telekom Srbija		ROAMING Networks	
PROJEKAT	PROJEKTA IZVEDENOG OBJEKTA Čortanovci 1, JUG (GSM-R) - SM171/SMU171/SML171/SMO171		Nosač antena fi88.9x4.0mm - razrada	
ODGOVORNI PROJEKTANT	Tanja Plut, dipl. inž. građ.	DATUM	RAZMERA	BROJ CRTEŽA
SARADNIK	Luka Čarkić, inž. građ.	Mart 2022.	1:5, 1:10	MK.09.2

POZICIJA BROJ	OZNAKA	MONTAŽNI ELEMENT	KOMADA
1.1	≠180x10...200	MK-1	1
1.2	Ø76.1x3.6...350		1
1.3	Ø76.1x3.6...700		1
1.4	≠70x6...170		1

IZVODI SE 2x
TEŽINA UKUPNO: 21.10kg



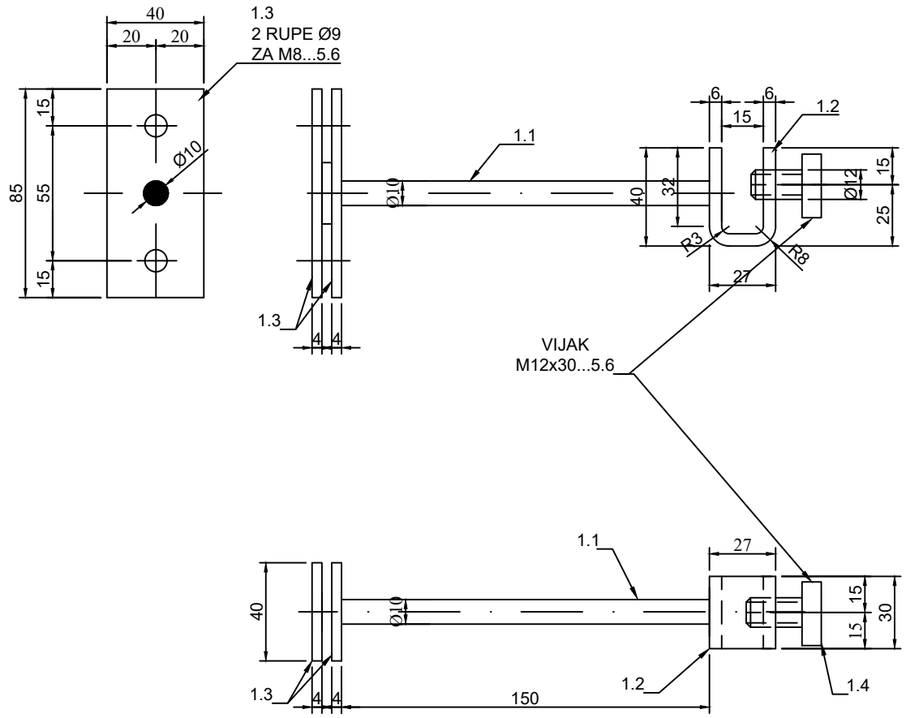


NAPOMENA:
1. SVE VEZE OBEZBEDITI OD SAMOODVRTANJA SA KONTRA NAVRTKAMA.
2. SVI NEOBELEŽENI ZAVARENI SPOJEVI SU DEBLJINE 0.7*tmin, GDE JE tmin DEBLJINA TANJEG ELEMENTA U VEZI
3. SVI METALNI ELEMENTI MORAJU BITI TOPLOCINKOVANI. DEBLJINA SLOJA 90µ

	Telekom Srbija		ROAMING Networks	
PROJEKAT	PROJEKTA IZVEDENOG OBJEKTA Čortanovci 1, JUG (GSM-R) - SM171/SMU171/SML171/SMO171		Lula za module na potporom zidu	
ODGOVORNI PROJEKTANT	Tanja Plut, dipl. inž. građ.	DATUM	RAZMERA	BROJ CRTEŽA
SARADNIK	Luka Čarkić, inž. građ.	Mart 2022.	1:5	MK.10

POZICIJA BROJ	OZNAKA	MONTAŽNI ELEMENT	KOMADA
28.1	Ø10...150	MK-1	1
28.2	≠30x6...110		1
28.3	≠40x4...85		2

UKUPNA TEŽINA: 16.63kg



MK-1
NOSAČ ANTENSKIH KABLOVA I FeZn TRAKE
KOM. 35

NAPOMENA:
1. SVE DIMENZIJE PROVERITI NA LICU MESTA
2. SVI NE OBELEŽENI ZAVARENI SPOJEVI SU DEBLJINE $0.7*t_{min}$
   GDE JE t_{min} DEBLJINA TANJEG ELEMENTA U VEZI
3. SVI METALNI ELEMENTI MORAJU BITI TOPLOCINKOVANI. DEBLJINA SLOJA 90µ

Telekom Srbija		ROAMING Networks		
PROJEKAT	PROJEKTA IZVEDENOG OBJEKTA Čortanovci 1, JUG (GSM-R) - SM171/SMU171/SML171/SMO171	NOSAČ KABLOVA i FeZn TRAKE PO STUBU RAZRADA		
ODGOVORNI PROJEKTANT	Tanja Plut, dipl. inž. građ.	DATUM	RAZMERA	BROJ CRTEŽA
SARADNIK	Luka Čarkić, inž. građ.	Mart 2022.	1:2.5	MK.11

	INVESTITOR: Telekom Srbija	Broj.
	OBJEKAT: Cortanovci 1 jug	List / od 1 / 6
	MESTO GRADNJE:	
	PROJEKT:	REVIZIJA

SPECIFIKACIJA MATERIJALA ČELIČNE KONSTRUKCIJE

Poz.	Predmet	Broj kom	Presek		Dužina		Masa			Primedba
					Po komadu	Ukupno	kg/m	Po komadu	Ukupno	
					mm	m		kg	kg	
	Šina U160 2.5m (MK.01)									
	podužna šina	2	U 160		2500	5.000	18.8	47.00	94.00	
	poprečna šina	4	U 160		485	1.940	18.8	9.12	36.47	
	priključne ploče	8	≠ 160	10	185	1.480	12.8	2.37	18.94	
									149.42	
								+3%	4.48	
									153.90	
	izvodi se 1 puta	1	x 153.90				kg	=	**153.9**	kg
	Nosači šine - stope (MK.01)									
	podužna šina	2	U 100		350	0.700	10.6	3.71	7.42	
	priključne ploče	2	≠ 200	10	300	0.600	16.0	4.80	9.60	
									17.02	
								+3%	0.51	
									17.53	
	izvodi se 4 puta	4	x 17.53				kg	=	**70.1**	kg
	Šina ukupno:						kg	=	**224.0**	kg
	NOSAC RO (MK.02)									
2.1	flah	1	≠ 300	8	300	0.300	19.20	5.76	5.76	
2.2	cev	1	Ø 88.9x3.2		1900	1.900	6.81	12.94	12.94	
2.3	flah	4	≠ 80	6	150	0.600	3.84	0.58	2.30	
2.4	HOP C	4	C 40x40x3		420	1.680	2.60	1.09	4.37	
2.5	uzengija	5	Ø 8		294	1.470	0.40	0.12	0.58	
2.6	HOP C	1	C 40x40x3		150	0.150	2.60	0.39	0.39	
2.7	HOP C	1	C 40x40x3		700	0.700	2.60	1.82	1.82	
									28.16	
								+3%	0.84	
									29.01	
	izvodi se 1 puta	1	x 29.01				kg	=	**29.0**	kg
	Adapter (crtež MK.03)									
	podužna šina	1	C 100x60x4		750	0.750	6.44	4.83	4.83	
	flah	2	≠ 60	6	95	0.190	2.88	0.27	0.55	
									5.38	
								+3%	0.16	
									5.54	
	izvodi se 4 puta	4	x 5.54				kg	=	**22.2**	kg

	INVESTITOR: Telekom Srbija	Broj.
	OBJEKAT: Cortanovci 1 jug	List / od
	MESTO GRADNJE:	2 / 6
	PROJEKT:	REVIZIJA

SPECIFIKACIJA MATERIJALA ČELIČNE KONSTRUKCIJE

Poz.	Predmet	Broj kom	Presek		Dužina		Masa			Primedba
					Po komadu	Ukupno	kg/m	Po komadu	Ukupno	
					mm	m		kg	kg	
	Element O-1 (MK.04)									
1.1	kutija	1	□ 50x50x2		2092	2.092	2.9	6.14	6.14	
1.2	flah	1	≠ 150	8	150	0.150	9.60	1.44	1.44	
1.3	flah	1	≠ 55	3	55	0.055	1.32	0.07	0.07	
									7.65	
								+3%	0.23	
									7.88	
	izvodi se 2 puta	2	x 7.88				kg	=	**15.8**	kg
	Element O-2 (MK.04)									
2.1	kutija	1	□ 80x80x3		2092	2.092	7.1	14.79	14.79	
2.2	flah	1	≠ 170	8	170	0.170	10.88	1.85	1.85	
2.3	flah	1	≠ 85	3	85	0.085	2.04	0.17	0.17	
									16.82	
								+3%	0.50	
									17.32	
	izvodi se 2 puta	2	x 17.32				kg	=	**34.6**	kg
	Element O-3 (MK.04)									
3.1	kutija	1	□ 50x50x2		1483	1.483	2.9	4.35	4.35	
3.2	flah	1	≠ 50	6	220	0.220	2.40	0.53	0.53	
3.3	flah	1	≠ 150	8	150	0.150	9.60	1.44	1.44	
									6.32	
								+3%	0.19	
									6.51	
	izvodi se 6 puta	6	x 6.51				kg	=	**39.1**	kg
	Element O-4 (MK.04)									
4.1	kutija	1	□ 50x50x2		2092	2.092	2.9	6.14	6.14	
4.2	flah	1	≠ 150	8	150	0.150	9.60	1.44	1.44	
4.3	flah	1	≠ 55	3	55	0.055	1.32	0.07	0.07	
									7.65	
								+3%	0.23	
									7.88	
	izvodi se 1 puta	1	x 7.88				kg	=	**7.9**	kg
Ukupno elementi ograde:							kg	=	**97.3**	kg

	INVESTITOR: Telekom Srbija	Broj.
	OBJEKAT: Cortanovci 1 jug MESTO GRADNJE:	List / od 3 / 6
	PROJEKT:	REVIZIJA

SPECIFIKACIJA MATERIJALA ČELIČNE KONSTRUKCIJE

Poz.	Predmet	Broj kom	Presek		Dužina		Masa			Primedba
					Po komadu	Ukupno	kg/m	Po komadu	Ukupno	
					mm	m		kg	kg	
	K-1 kapija (MK.04)									
1.1	kutija	4	□ 40x40x2		1305	5.220	2.31	3.01	12.04	
1.2	kutija	30	□ 20x20x1.5		1920	57.600	0.83	1.59	47.58	
1.3	kutija	4	□ 40x40x2		2000	8.000	2.31	4.61	18.45	
1.4	flah	1	≠ 80	4	100	0.100	2.56	0.26	0.26	
1.5	flah	1	≠ 40	6	40	0.040	1.92	0.08	0.08	
1.6	uzengija	1	Ø 16		500	0.500	1.58	0.79	0.79	
1.7	uzengija	1	Ø 25x2		200	0.200	1.13	0.23	0.23	
1.8	flah	1	≠ 35	3	130	0.130	0.84	0.11	0.11	
									79.52	
								+3%	2.39	
									81.91	
	izvodi se 1 puta	1	x 81.91				kg	=	**81.9**	kg
	Ukupno kapija i ograda:						kg	=	**179.2**	kg
	Nosač kablova R1 (MK.05)									
	L profil	2	L 40x3		1996	3.99	2.42	4.83	9.66	
	GA	5	Ø 16		293	1.47	1.58	0.46	2.31	
	flah	8	≠ 40	3	40	0.32	0.96	0.04	0.31	
	flah	2	≠ 40	5	240	0.48	1.60	0.38	0.77	
									13.05	
								+3%	0.39	
									13.44	
	izvodi se 10 puta	10	x 13.44				kg	=	**134.4**	kg
	Poklopac rosta R1 (MK.05)									
	lim	1	≠ 920	0.80	1996	1.996	5.89	11.75	11.75	
									11.75	
								+3%	0.35	
									12.11	
	izvodi se 9 puta	9	x 12.11				kg	=	**108.9**	kg
	Cev fi76.1x4x 3000mm (MK.06)									
	cev	1	Ø 76.1x4		3000	3.000	7.1	21.30	21.30	
									21.30	
								+3%	0.64	
									21.94	
	izvodi se 3 puta	3	x 21.94				kg	=	**65.8**	kg

	INVESTITOR: Telekom Srbija	Broj.
	OBJEKAT: Cortanovci 1 jug	List / od 4 / 6
	MESTO GRADNJE:	
	PROJEKT:	REVIZIJA

SPECIFIKACIJA MATERIJALA ČELIČNE KONSTRUKCIJE

Poz.	Predmet	Broj kom	Presek		Dužina		Masa			Primedba
					Po komadu	Ukupno	kg/m	Po komadu	Ukupno	
					mm	m		kg	kg	
	Distancer MK-1 (MK.06)									
	flah	2	≠ 120	6	230	0.460	5.76	1.32	2.65	
	cev	1	Ø 76.1x4		351	0.351	7.2	2.52	2.52	
	flah	2	≠ 120	8	344	0.688	7.68	2.64	5.28	
	flah	2	≠ 60	8	100	0.200	3.84	0.38	0.77	
	flah	2	≠ 80	8	100	0.200	5.12	0.51	1.02	
									12.24	
								+3%	0.37	
									12.61	
	izvodi se 3 puta	3	x 12.61				kg	=	**37.8**	kg
	Distancer MK-2 (MK.06)									
	flah	2	≠ 120	6	230	0.460	5.76	1.32	2.65	
	cev	1	Ø 76.1x4		326	0.326	7.2	2.34	2.34	
	flah	2	≠ 120	8	344	0.688	7.68	2.64	5.28	
	flah	2	≠ 60	8	100	0.200	3.84	0.38	0.77	
	flah	2	≠ 80	8	100	0.200	5.12	0.51	1.02	
									12.06	
								+3%	0.36	
									12.42	
	izvodi se 3 puta	3	x 12.42				kg	=	**37.3**	kg
	Ukupno nosač antena fi133						kg	=	**140.9**	kg
	Nosač stapne hvat. (MK.07)									
	obujmica	2	≠ 120	4	245	0.490	3.84	0.94	1.88	
	flah	1	≠ 100	4	198	0.198	3.20	0.63	0.63	
	flah	2	≠ 30	4	115	0.230	0.96	0.11	0.22	
	flah	1	≠ 41	4	186	0.186	1.31	0.24	0.24	
									2.98	
								+3%	0.09	
									3.07	
	izvodi se 3 puta	3	x 3.07				kg	=	**9.2**	kg

	INVESTITOR: Telekom Srbija	Broj.
	OBJEKAT: Cortanovci 1 jug	List / od 5 / 6
	MESTO GRADNJE:	
	PROJEKT:	REVIZIJA

SPECIFIKACIJA MATERIJALA ČELIČNE KONSTRUKCIJE

Poz.	Predmet	Broj kom	Presek		Dužina		Masa			Primedba
					Po komadu	Ukupno	kg/m	Po komadu	Ukupno	
					mm	m		kg	kg	
	Lula za antenu AP1572 (MK.08)									
	flah	2	≠ 120	8	364	0.728	7.68	2.80	5.59	
	cev	1	Ø 76.1x4		350	0.350	7.17	2.51	2.51	
	cev	1	Ø 76.1x4		500	0.500	7.17	3.59	3.59	
									11.69	
								+3%	0.35	
									12.04	
	izvodi se 1 puta	1	x 12.04				kg	=	**12.0**	kg
	Antenski nosač 88.9x4.0mm									
	cev (MK.09)									
1.1	cev	1	Ø 88.9x4		2500	2.500	8.43	21.08	21.08	
1.2	ploča	1	≠ 100	5	100	0.100	4.00	0.40	0.40	
									21.48	
								+3%	0.64	
									22.12	
	izvodi se 2 puta	2	x 22.12				kg	=	**44.2**	kg
	Oslonac nosača (MK.09)									
2.1	ploča	4	≠ 160	10	259	1.036	12.80	3.32	13.26	
2.2	cev	2	Ø 88.9x4		255	0.510	8.43	2.15	4.30	
2.3	ploča	2	≠ 250	12	250	0.500	24.00	6.00	12.00	
2.4	ploča	8	≠ 65	8	120	0.960	4.16	0.50	3.99	
									33.55	
								+3%	1.01	
									34.56	
	izvodi se 4 puta	4	x 34.56				kg	=	**138.2**	kg
	Ukupno Antenski nosač 88.9x4.0mm							=	**182.5**	kg
	Lula za module (MK.10)									
1.1	ploča	1	≠ 180	10	200	0.200	14.40	2.88	2.88	
1.2	cev	1	Ø 76.1x3.6		350	0.350	6.49	2.27	2.27	
1.3	cev	1	Ø 76.1x3.6		700	0.700	6.49	4.54	4.54	
1.4	ploča	1	≠ 70	6	170	0.170	3.36	0.57	0.57	
									10.27	
								+3%	0.31	
									10.57	
	izvodi se 2 puta	2	x 10.57				kg	=	**21.1**	kg

	INVESTITOR: Telekom Srbija	Broj.
	OBJEKAT: Cortanovci 1 jug MESTO GRADNJE:	List / od 6 / 6
	PROJEKT:	REVIZIJA

SPECIFIKACIJA MATERIJALA ČELIČNE KONSTRUKCIJE

nosač kablova i FeZn trake (crtež MK.11)										
šipka	1	Ø	10		150	0.150	0.62	0.09	0.09	
flah	1	≠	30	6	105	0.105	1.44	0.15	0.15	
flah	2	≠	40	4	85	0.170	1.28	0.11	0.22	
									0.46	
								+3%	0.01	
									0.48	
izvodi se 35 puta	35	x	0.48				kg	=	**16.63**	kg
					UKUPNO				**1080.2**	kg

"TELEKOM SRBIJA"
GSM/UMTS/LTE MREŽA JAVNIH
MOBILNIH TELEKOMUNIKACIJA

PROJEKAT IZVEDENOG OBJEKTA

RADIO OPREME I ELEKTRIČNIH INSTALACIJA

- rev 0-

Lokacija: "Čortanovci 1" –SM171/SMU171 /SML171/SMO171 (GSM900/UMTS/LTE1800/LTE800)

Dragan Perčević 200033455
Digitally signed by Dragan Perčević 200033455
DN: c=RS, serialNumber=CA:RS-200033455, serialNumber=PNORS-031297471 0147, sn=Perčević, givenName=Dragan, cn=Dragan Perčević 200033455
Date: 2023.02.09 15:34:32 +01'00'

Dragan Perčević, dipl.inž.

Dragan Denić, dipl.el.inž.

ДРАГАН ДЕНИЋ 008044486 Sign
Digitally signed by ДРАГАН ДЕНИЋ 008044486 Sign
DN: c=RS, serialNumber=CA:RS-008044486, serialNumber=PNORS-0907961910000, sn=ДЕНИЋ, givenName=ДРАГАН, cn=ДРАГАН ДЕНИЋ 008044486 Sign
Date: 2023.02.07 13:54:43 +01'00'

(M.P.)

Jun, 2022.

SADRŽAJ

1. **Opšti podaci o lokaciji**
2. **Tehnički opis - izvedeno stanje radio oprema**
3. **Tehnički opis - izvedeno stanje električne instalacije**
4. **Grafički prilozi**

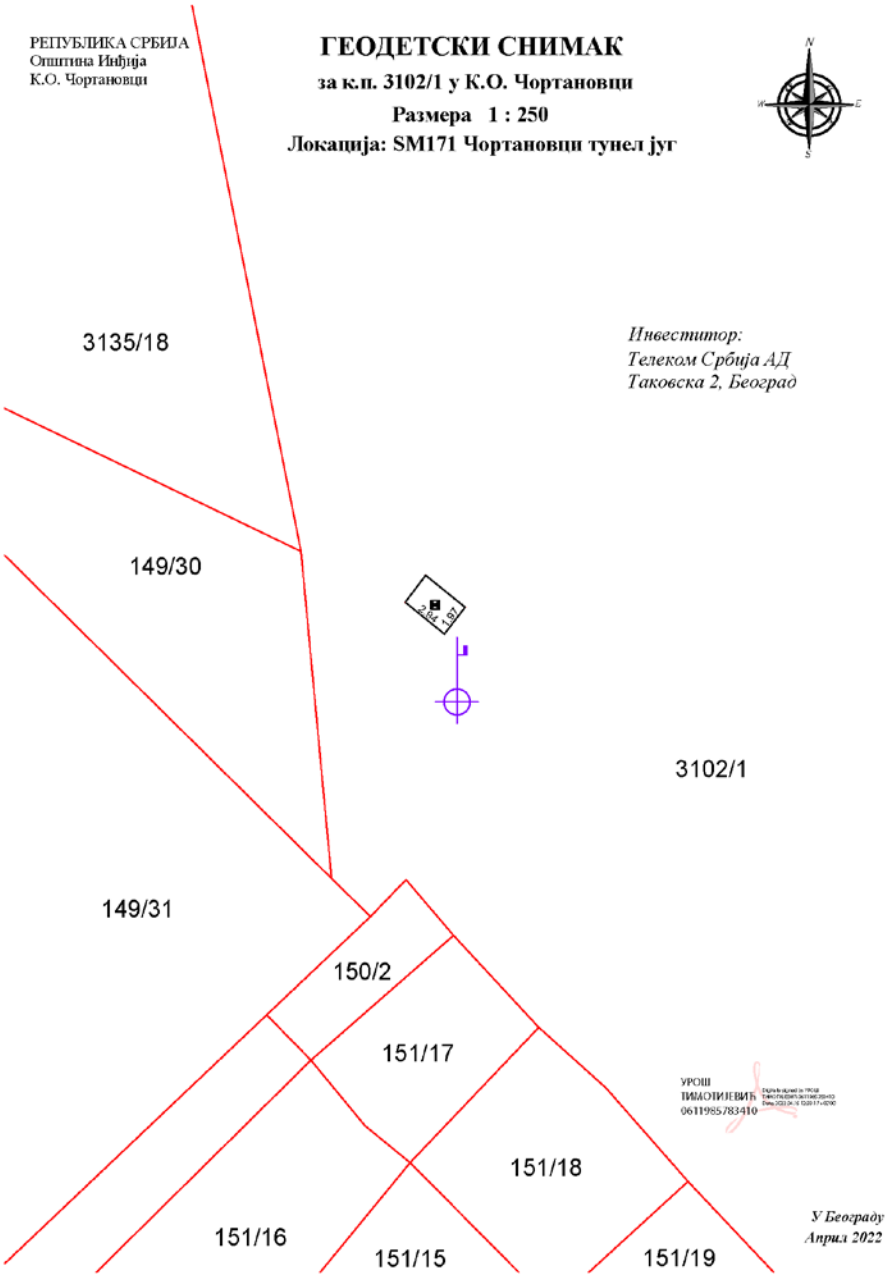
1. OPŠTI PODACI O LOKACIJI

a) koordinate (WGS84)

N45°09'28,7"

E20°01'25.8"

h=140m



Lokacija se nalazi na K.P.3102/1 u K.O.Čortanovci.

Slika 2 lokacija

Slika 3 Lokacija -antenski sistem

2. TEHNIČKI OPIS – IZVEDENO STANJE-RADIO OPREMA

Na lokaciji su montirane nove triple band antene za sisteme GSM 900,UMTS, LTE 800 i LTE1800 na nove nosače:

- Nova antena K80010864 (h=29.50m) (azimut 140°) sektor 1
- Nova antena K80010864 (h=29.50m) (azimut 220°) sektor 2
- Nova antena K80010864 (h=3.60m) (azimut 300°) sektor 3
- Nova antena K80010864 (h=5.20m) (azimut 310°) sektor 4
- Nova antena K80010864 (h=29.50m) (azimut 325°) sektor 5

Na Telekomovoj lokaciji BS su montirani:

- 1 nova RBS platforma na novoj ogradjenoj AB platformi
- 1 novi nosač elektro ormana
- 1 novi elektro orman RO.TR-SP na novom nosaču
- 1 novo brojilo u RO-J
- 1 novi ispravljački kabinet Ericsson 6150 sa tri ispravljačka modula i jednim setom baterija 100Ah
- 3 nova osigurača C25A u RO.J
- Novi napojni kabl NHXHX 5x10 mm^2 za napajanje RO.TR-SP sa tri osigurača C25A u RO.J, dužine 50m
- Novi uzemljivački kabl NHXHX 1x35 mm^2 za povezivanje PE šine u RO.J i GSZU, dužine 50m
- 3 nova osigurača B20A u RO.TR-SP
- Nova Ericsson BB 6630 u 6150 kabinet
- 5 novih radio modula Ericsson 2279 GSM900/LTE800 za svaki sektor po jedan
- 5 novih radio modula Ericsson 2219 LTE1800 za svaki sektor po jedan
- 5 novih radio modula Ericsson RRUS01B1 UMTS za svaki sektor po jedan
- 40 novih prelaznih antenskih kablova 1/2“ , dužine 2m
- 12 novih optičkih kablova za povezivanje BB6630 i radio modula, dužine po 50m (sektori 1,2,4 i 5)
- Novi optički kabla za povezivanje BB6630 i radio modula, dužine 200m (sektor 3) sa 12 vlakana
- 1 novi ZOK (sektor 3)

- 12 novih DC kabova 2x6 mm² za napajanje radio jedinica od po 40m, sa 12 novih osigurača od 25A u Ericsson 6150 kabinetu.
- 12 novih osigurača od 25A u Ericsson 6150 kabinet
- 15 novih uzemljivačkih kablova 16mm² za uzemljenje radio modula, dužine 3m
- 3 nove SZU
- 3 nove kose štapne hvataljke dužine 1.5m, na antenske nosače
- 1 novi optički patch kabl, dužine 2m, za povezivanje BB6630 na sistem prenosa
- Novi hengeri za optički i DC kabl, 200 kom
- Novi rostovi tipa R1, 30m
- 2 nova ispravljača Ericsson 6322, sektor 3
- 2 nova AC kabla, PP00 3x4 mm^2 , dužine 200m, za napajanje 6322
- 3 nova DC kabla 2x6 mm^2 , dužine po 5m, za napajanje radio jedinica, sektor 3

Napajanje novih radio jedinica je izvedeno sa DC distribucije Ericsson 6150 kabineta, preko dvanaest novih automatskih osigurača od 25A, novim DC napojnim kablovima, odnosno sa novih ispravljača 6322, sektor 3.

Uzemljenje novih radio jedinica je izvedeno sa novih sabirnica za uzemljenje.

Novi DC i optički kablovi su vođeni uz postojeće nosaače kablova po stubu i po novim rostovima. (sektori 1,2 i 5), odnosno kroz postojeće šahtove u skladu sa crtežima (sektor 3), odnosno po novim rostovima u skladu sa crtežima (sektor 4).

Koristi se optički sistem prenosa.

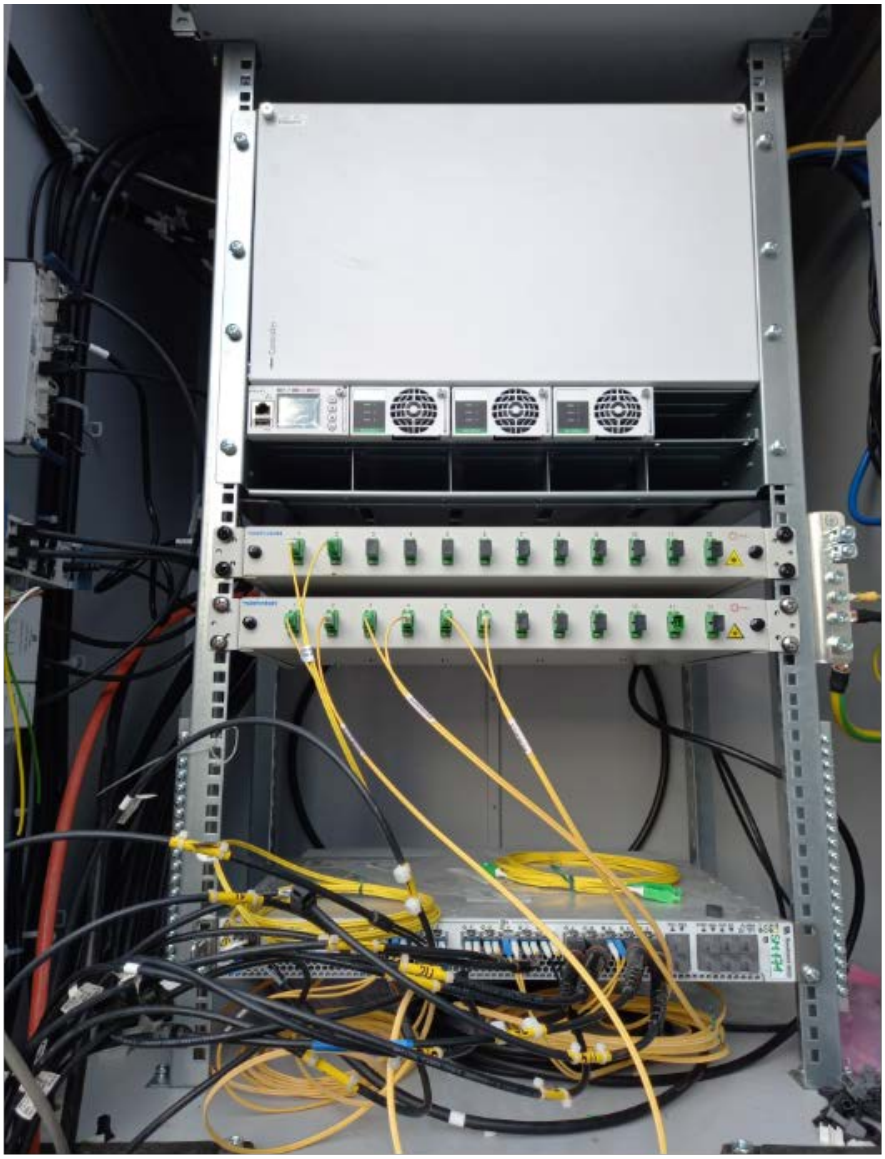
Koristi se optički sistem prenosa. BB 6630 je novim optičkim patch kablom povezan na optički patch panel u kabinetu.

Osnova i izgled izvedenog stanja su dati na crtežima RT.01 i RT.02.

Na slikama ispod je prikazano izvedeno stanje na lokaciji:

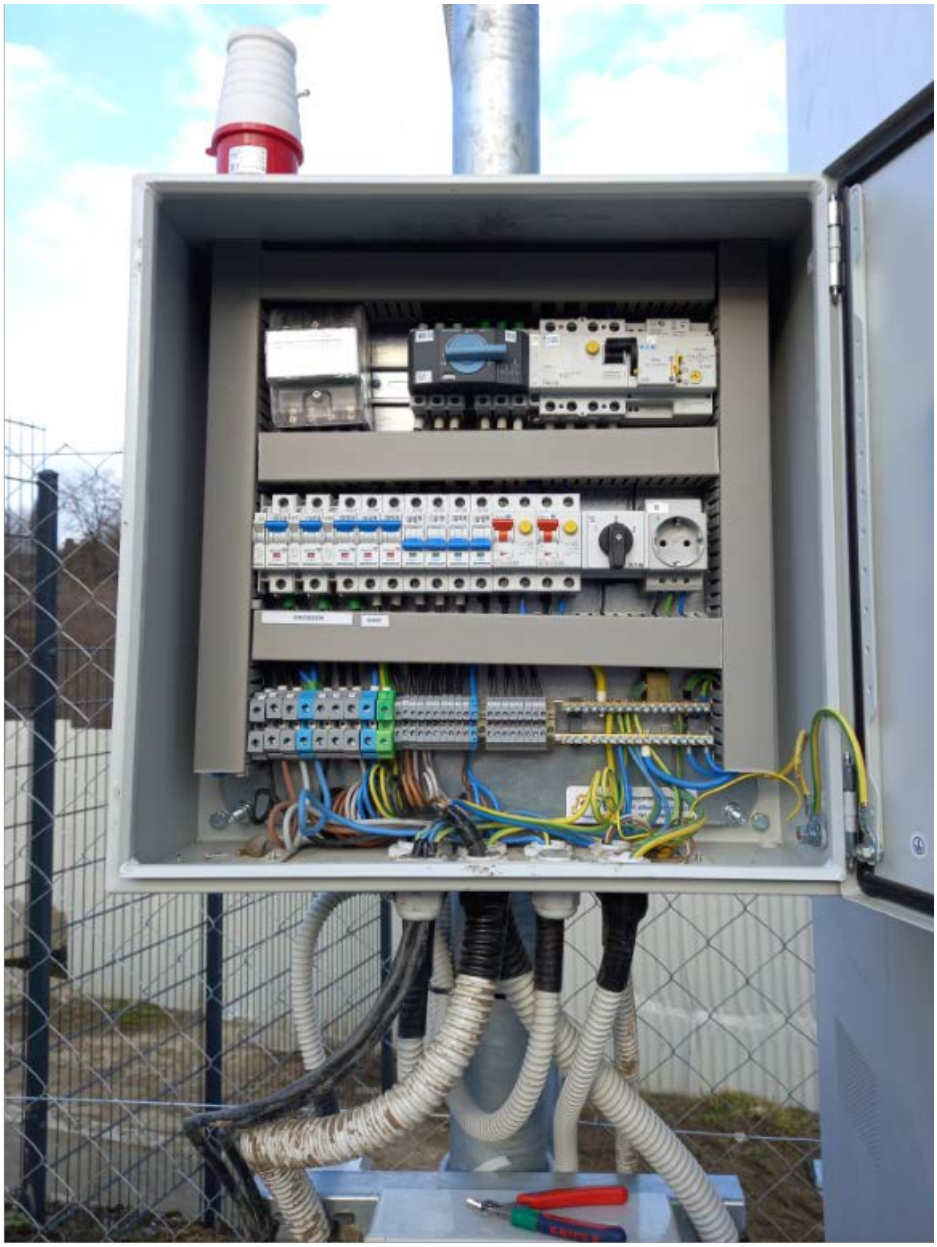
Slika 4 Platforma sa kabinetima

Slika 5 Ericsson 6150 kabinet



Slika 6 BB6630 sistemski modul i oprema za prenos u Ericsson kabinetu

***Slika* 7 Osigurači u Ericsson kabinetu**



Slika 8 **RO.TR-SP**

Slika 9 **Trasa kablova-1**

Slika 10 Trasa kablova-2

Slika 11 Trasa kablova-3

Slika 12 Antenski sistem

Slika 13 Nova antena -Sektor 1

Slika 14 Nova antena -Sektor 2

Slika 15 Nova antena i radio moduli-Sektor 3

Slika 16 Nova antena i radio moduli-Sektor 4

Slika 17 Nova antena i radio moduli-Sektor 5

Potrošnja opreme:

Potrošač	Broj modula	Pozicija/tačka priključka	Provodnik	Potrošnja za bilans snage „busy hour“ u W	Potrošnja za instalaciju „100%RF load“ u W	STATUS	Novoprojektovano stanje u (W)
BB6630	1	6150 16A	Fabrički	118	151	novo	151
RRU 2279 B8B20 GSM900/LTE800	4	Ericsson 6150 25A	2x6 mm^2	4x284	4x324	novo	1296
RRUS 01B1 UMTS	4	Ericsson 6150 25A	2x6 mm^2	4x176	4x297	novo	1188
RRU2219 B3	4	Ericsson 6150 25A	2x6 mm^2	4x155	4x293	novo	1172
POTROŠNJA KOJA ULAZI U BILANS SNAGE:							3807

Proračun bilansa snage:

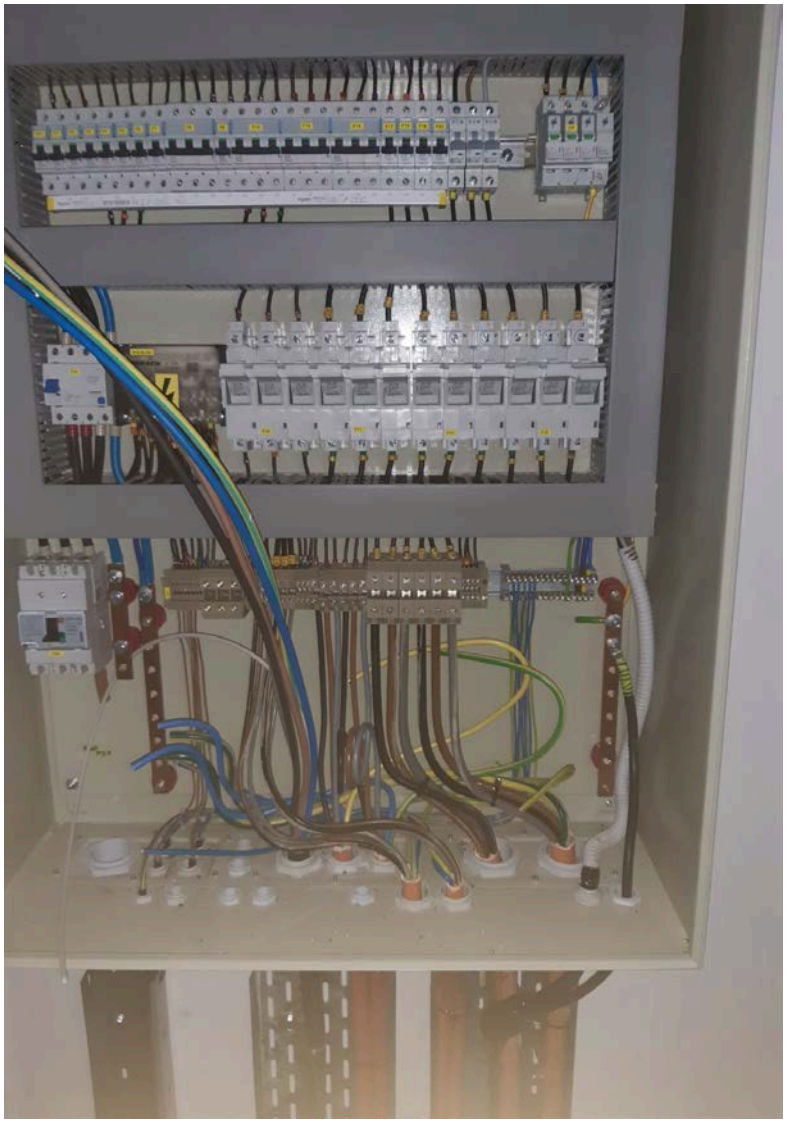
Snaga opreme koja ulazi u bilans u W	**P**	3807
Struja u A na naponu 54,5V	$\mathbf{I = P_{/54,5V}}$	69.85321
Broj setova baterija	**n**	1
Kapacitet baterija u Ah		100
Desetočasovna struja punjenja baterija	$\mathbf{I_B}$	10
Snaga jednog ispravljačkog modula u W	$\mathbf{P_{ispravljačkog\ modula}}$	3000
Struja jednog ispravljačkog modula u A	$\mathbf{I_{ispravljačkog\ modula} = P_{ispravljačkog\ modula\ /\ 54,5V}}$	55.05
Potreban broj ispravljačkih modula	$\mathbf{N = ((I + n/2 \times I_B) / I_{ispravljačkog\ modula}) + 1}$	2.36
Broj ispravljačkih modula na lokaciji		3
Potrebno dodati nove ispravljačke module		NE
Potrebno dodati novih ispravljačkih modula(broj)		0
Potrebno dodati po uputstvu		0

Tri ispravljačka modula u Ericsson kabinetu su dovoljni za potrošnju instaliranih modula.

3. TEHNIČKI OPIS – IZVEDENO STANJE-RADIO OPREMA

Prema tehničkim uslovima IŽS-a za projektovanje i izgradnju radio bazne stanice na lokaciji železnička stanica Čortanovci tunel-jug definisano je da se napajanje radio bazne stanice izvrši iz glavnog razvodnog ormana (GRO). Takodje, definisano je da se energetski kablovi vodie kroz duple podove objekta SS-TK i betonske šahte koje su okiten cevima spojene sa postojećim GSM-R stubom.

U skladu sa ovim rešenjem, izvedeni su radovi na lokaciji železnička stanica Čortanovci tunel-jug, montiranjem tri nova osigurača 25 A na slobodnu poziciju u GRO ormanu.



GRO Orman

Od tačke priključenja u GRO ormanu IŽS-a, napojni kabl tipa N2XH-J 5x10mm^2 i uzemljivački kabl tipa N2XH-J 1x35 mm^2 postavljeni su jednim delom u postojeću metalnu kanalicu za energetske kablove, a drugim delom kablovi su vodjeni kroz postojeće duple podove unutar prostorija objekta sve do prodora kablovskoj kanalizaciji za polaganje kablova. Kablovskom kanalizacijom, kablovi su provučeni kroz slobodnu okiten cev do GSM-R stuba. Dalje, do pozicije RBS platforme, kablovi su

vodjeni po rostovima sve do ormana RO.TR.SP-F, koji montiran čeličnom nosaču u okviru RBS platforme.

Prilikom provlačenja kablova kroz objekat IŽS-a, betonske šahte i okiten cevi, napojni kabl N2XH-J 5x10mm^2 je uvučen u SAPA metalno plastificirano crevo. U ormanu RO.TR.SP-F je smešteno digitalno trofazno kontrolno brojilo tip DDS-3Y za merenje utrošene električne energije.

Orman RO.TR.SP-F sa kontrolnim brojilom

Na lokaciji je postavljen Ericsson 6150 kabinet sa 3 ispravljačka modula koji se napajaju iz ormana RO.TR-SP-F sa osigurača 3x20 A tip B napojnim kablom PP00-Y 5x4mm2.

Na nosaču ispod RO.TR.SP-F montirana je kutija sa glavnom sabirnicom za uzemljenje GSZU, koja je uzemljivačkim provodnikom N2XH-J 1x35 mm^2 povezana na glavnu PE sabirnicu u GRO ormanu. Na GSZU uzemljeni su razvodni orman RO.TR.SP-F kablom P/F-Y 1×16 mm² i Ericsson 6150 kabinet kablom P/F-Y 1x35 mm2.

Na nosač iznad ormana RO.TR.SP-F montirana je svetiljka (SSO) za osvetljenje RBS-a sa izvorom od 150 W, koja se napaja i uključuje iz ormana RO.TR.SP-F.

Zaštita strujnih kola od prenapona i zemljospoja je izvedena automatskim instalacionim prekidačima. Zaštita od previsokog napona dodira je izvedena primenom automatskog isključenja pomoću zaštitnog uređaja diferencijalne struje.

Izjednačavanje metalnih masa na lokaciji (nosači antena, nosači ormana, antenski kablovi i dr.) izvedeno je njihovim povezivanjem na sabirnice (SZU), koje su međusobno povezane FeZn trakom 25x4mm i povezane na uzemljivač RBS-a.

Tri gromobranske hvataljke dužine L=1,5m montirane su na vrhu antenskog stuba iznad nosača antena. Hvataljke su preko Cu užeta preseka 50mm2 i ukrsnog spoja uže-uže povezane na gromobranski spust (aluminijumsko uže Ø10mm), koji je povezan na odgovarajući izvod uzemljivača temelja GSMR stuba.

Izdvojeni sektor, koji je udaljen 7 m od šine i kontaktne mreže, uzemljen je na postojeće šinsko uzemljenje.

Za potrebe izrade uzemljivač RBS-a ukopan je vertikalni cevni uzemljivač dužine 3 m, koji je FeZn trakom 25x4mm povezan na postojeći uzmeljivač GSMR stuba.

GSMR stub sa gromobranskim hvataljkama

Specifikacija upotrebljenje opreme-energetika

Pos	Oprema	Proizvođač	Tip	Jedinica mere	Količina
1	Razvodni orman napajanja		RO.TR.SP-F od PVC-a	kom	1
2	Napojni kabl		N2XH-J 5x10mm^2	m	69
3	Kabl za SSO		Kabl PP00-Y 3x2,5mm2	m	3
4	Kabl za agregatski priključak		Kabl PP00-Y 5x4mm2	m	1
5	Kabl za uzemljenje		N2XH-J 1x35 mm^2	m	60
6	Kabl za uzemljenje		Kabl P/F-Y 1x16mm2	m	2
7	Kabl za alarme		Kabl LIYCY 4 x (2x0,6)mm2	m	6
8	SSO		Brodska svetiljka sa izvorom 150W	kom	1
9	Traka za uzemljenje		FeZn traka 25 x 4 mm2	m	82
10	Isporuka i polaganje PE cevi za kablove		PE cevi Ø 40	m	6
11	Bakarno uže za ant. nosače		Cu uže 35 mm2 sa nosačima JUS N.B4.922-B	m	9
12	Bakarno uže za gromobranske hvataljke		Cu uže 50 mm2 sa nosačima JUS N.B4.922-B	m	7.5
13	Kratkospojnici		Cu pletenica 25 mm2	kom	5
14	GSZU		Cu sabirnica 180 x 40 x 5 u PVC kućištu	kom	1
15	Gromobranska hvataljka		Štapna hvataljka dužine 1.5m	kom	3

16	FeZn sabirnica		FeZn sabirnica	kom	6
17	Agregatska utičnica 32 A 5p		UKO-UTO	kom	2
18	Metalna cev fleksibilna za napojni kabl		Metalna cev Ø 36 - fleksibilna	m	64
19	PVC cev rebrasta		PVC cev Ø 16 - rebrasta	m	26
20	potpora za FeZn traku		Betonska potpora za FeZn traku	kom	3
21	Sonda za uzemljenje		sonda za uzemljenje 1.5m 50x50x3x1500mm	kom	1
22	Digitalno trofazno kontrolno brojilo u RO.TR.SP-F		tip DDS-3Y	kom	1
23	Automatski osigurači u GRO		PF7 25 A tip C	kom	3

Specifikacija upotrebljenje opreme

Pos	Oprema	Proizvodač	Tip	Jedinica mere	Količina
1.	Radio modul	Ericsson	2279	kom	5
2	Radio modul	Ericsson	2219	kom	5
3	Radio modul	Ericsson	RRUS01	kom	5
3.	Antena	Kathrein	80010864	kom	5
4.	Prelazni kabl		2m	kom	40
5.	Optički kabl		50m	kom	12
6.	DC kabl		2x6mm^2	m	12x40m
7.	Kabl za uzemljenje		P/F-Y 1x16mm^2	m	36
8.	Komplet vezica			kmpl	10
9.	Hengeri			kom	200
10.	Osigurač		25A	kom	12
11.	SZU			kom	3
12.	Osigurač		16A	kom	1
13.	Kabinet 6150	Ericsson		kom	1
14.	BB 6630	Ericsson		kom	1
15.	RO.TR-SP			kom	1
16.	Napojni kabl		PP00 5x4mm^2	m	5
17.	Napojni kabl		NHXHX 5x10mm^2	m	50
18.	Uzemljivački kabl		NHXHX 1x35mm^2	m	50
19.	Komplet baterija		48V,100Ah	kom	1
20.	Ispravljački moduli		3000W	kom	3
21.	FeZn			m	120

22.	Alarmni kabl		4x2x0.5	m	5
23	Rost		R1	m	30
24	ZOK			kom	1
25	Ispravljač		Ericsson 6322	kom	2
26	Napojni kabl		3x4mm	m	400
27	Optički kabl		12 vlakana	m	200

Predmer instalacionih usluga

Br.	**Opis troškova**	**Jedinica mere**	**Količina**
1.	Instalacija radio modula	kom	15
2.	Instalacija novih antena	kom	5
3.	Instalacija novih osigurača	kom	15
4.	Montaža DC kabla	m	480
5.	Montaža optičkog kabla	m	800
6.	Postavljanje spojnih kablova (džampera)	kom	40
7.	Hidroizolacija konektorskih spojeva	kom	80
8.	Ispitivanje BS i antenskog sistema	kmpl	1
		Ukupno:	

4. GRAFIČKI PRILOZI

RT.01 i RT.02 Osnova i izgled lokacije – izvedeno stanje

5. PRILOG

Инфраструктура железнице Србије а.д.

АКЦИОНАРСКО ДРУШТВО ЗА УПРАВЉАЊЕ ЈАВНОМ ЖЕЛЕЗНИЧКОМ ИНФРАСТРУКТУРОМ „ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ“
ИЗВРШНИ ДИРЕКТОР ЗА РАЗВОЈ, ИНВЕСТИЦИЈЕ И ЗАЈЕДНИЧКЕ ПОСЛОВЕ

11000 БЕОГРАД, Немањина 6, МБР:21127094, ПИБ 109108420, Текући рачун: 160-438771-53
Тел. ПТТ: +(381 11) 3616841 ЖАТ:336 e-mail: ivan.bogavac@srbrail.rs

Број: 3/2021- 1729
Дана: 09.11.2021
Наш знак: ЖР/СМ

„ТЕЛЕКОМ СРБИЈА“ АД
Дирекција за технику
Сектор за изградњу инфраструктуре
Булевар уметности бр. 16а
11000 Београд

ПРЕДМЕТ: Технички услови за пројектовање и изградњу радио базне станице са одговарајућом опремом на локацији улаза у тунел „Чортановци“

Примили смо Ваш допис број 179501/1-2021 од 28.04.2021. године, за достављање пројектне документације за локације ИЖС и организовање пројектантских обилазака за потребе обезбеђивања сигнала и сервиса мобилне телефоније Телеком Србије а.д., којим је обухваћена и локација улаза у тунел „Чортановци“.

Писмом о намерама, које је заведено у „Инфраструктура железнице Србије“ а.д. под бројем 1/2021-1550/804 од 06.11.2021. године, које је потписано од стране Предузећа за телекомуникације „Телеком Србија“ а.д., Акционарског друштва за управљање јавном железничком инфраструктуром „Инфраструктура железнице Србије“ и Акционарског друштва за железнички превоз путника „Србија воз“, утврђени су основни принципи будуће сарадње у вези са реализацијом пројеката у заједничком интересу сва три предузећа.

„Инфраструктура железнице Србије“ а.д. и „Телеком Србије“ су закључили да је у заједничком интересу да се реализује Пројекат постављања базних станица на железничке стубове на трасама којима се обавља железнички саобраћај, као и обезбеђивање Wi-Fi сигнала за приступ интернету на железничким станицама на територији Републике Србије, у циљу обезбеђивања мобилног сигнала и интернета.

На основу увида у достављену документацију,

а) Елаборат: Анализа утицаја инсталације и рада РБС Телекома Србија на антенским стубовима GSM-R система израђеног од стране „Телеком Србија“ а.д., ЛТЕ Мреже јавних мобилних телекомуникација (октобар 2021.)

б) Техничког решења за обезбеђивање сигнала мобилне телефоније Телекома Србије у зони улаза у тунел „Чортановци“, израђеног од стране „Телеком Србија“ а.д., (новембар 2021. године),

као и на основу заједничког обиласака терена који је извршен дана 02.11.2021. године, „Инфраструктура железнице Србије“ а.д. прописује техничке услове за пројектовање и изградњу радио базне станице са одговарајућом опремом на локацији улаза у тунел „Чортановци“:

1. Кабинет базне станице, поставити на бетонски плато димензија 2x3m, поред стуба GSM-R, са леве стране железничке пруге (Београд Центар) – Стара Пазова – Нови Сад – Суботица – Државна граница – (Kelebia) наспрам km 56+392, на удаљености већој од 6m, мерено од најближе ивице кабинета управно на осу најближег колосека и 2m од најближе ивице стуба GSM-R.
2. Антене и радио модуле поставити на решеткасти стуб GSM-R са леве стране железничке пруге (Београд Центар) – Стара Пазова – Нови Сад – Суботица – Државна граница – (Kelebia) наспрам km 56+390, на сегменту стуба испод сегмента на који су постављене антене за

GSM-R које су у функцији одвијања железничког саобраћаја.

3. Антенски носач на који се монтира антена и РРУ уређаја за покривање сигналом леве тунелске цеви поставити са леве стране железничке пруге (Београд Центар) – Стара Пазова – Нови Сад – Суботица – Државна граница – (Kelebia) наспрам km 56+380, на наглавној греди армирано-бетонског потпорног зида.

4. Антенски носач на који се монтира антена и РРУ уређаја за покривање сигналом десне тунелске цеви поставити са десне стране железничке пруге (Београд Центар) – Стара Пазова – Нови Сад – Суботица – Државна граница – (Kelebia) наспрам km 56+382, на наглавној греди армирано-бетонског потпорног зида.

5. Потребно је у пројекту након постављања опреме и уређаја „Телекома Србија"а.д. статичким прорачуном доказати стабилност железничког објеката, GSM-R стуба.

6. Напајање базне станице ће се извршити из постојеће трафостнице (за ТТ и СС уређаје) „Инфраструктура железнице Србије" а.д. која се налази са леве стране железничке пруге (Београд Центар) – Стара Пазова – Нови Сад – Суботица – Државна граница – (Kelebia) наспрам km 56+370. Поред трафостаници поставити прикључну кабловску касету са три осигурача од 25 А једносмерне снаге 5,5 kW, инсталисане снаге 17,2 kW.

7. Од трафостанице до GSM-R стуба напојне каблове спровести кроз постојеће железничке каналете и шахтове за енергетске калове, а од GSM-R стуба до кабинета радио базне станице кабловске инсталације положити у каналетама или металном росту.

8. Долазни оптички кабал са постојећег стуба, са леве стране железничке пруге (Београд Центар) – Стара Пазова – Нови Сад – Суботица – Државна граница – (Kelebia) наспрам km 56+380, до кабинета радио базне станице спровести подземно на дубини не мањој од 0,8m од коте терена.

9. Оптичке и напојне каблове од кабинета радио базне станице до GSM-R стуба и антене за покривање леве тунелске цеви положити у каналетама или металном росту.

10. Од стуба GSM-R до антене за покривање десне тунелске цеви, оптичке и напојне каблове положити кроз железничке каналете и шахтове до шахта ТКО 7 (испред улазног портала десне тунелске цеви) са десне стране десног колосека железничке пруге, а даље спровести испод бетонског одводног канала и водити паралелно са железничком пругом до наспрам km 56+382, у бетонским каналетама на одстојању већем од 0,5m мерено од ивице бетонске каналете до најближе ивице бетонског одводног канала.

11. Каблове „Телеком Србија" а.д. положене у железничке каналете је потребно означити тако да се исти разликују од железничких каблова.

12. Каблове „Телеком Србија" а.д. по конструкцији GSM-R стуба, треба поставити помоћу обујмица на носаче или пењалице стуба и фиксирати.

13. Опрема базне станице и антене морају бити тако монтиране да се омогући несметан приступ постојећим објектима и уређајима који су у функцији одвијања железничког саобраћаја.

14. Опрема, уређаји и каблови „Телеком Србије" а.д. биће постављени на земљиште и објекте „Инфраструктуре железнице Србије" а.д. на к.п. број 3102/1 КО Чортановци.

15. За време извођења радова приликом изградње базне станице и полагању напојног кабла водити рачуна да се при извођењу радова материјалом из ископа не запрља колосек или туцаничка призма, а сав придобијени материјал из ископа депоновати и распланирати на супротну страну од колосека. По завршеном извођењу радова околни терен се мора вратити у првобитно стање и уредити тако да се атмосферске воде не задржавају у зони трупа пруге.

16. Базне станице и антене не смеју утицати на рад било којег телекомуникационог или другог уређаја који има функцију у одвијању железничког саобраћаја. Уколико се примети било каква сметња на постојећим телекомуникационим уређајима „Инфраструктура железнице Србије" а.д., „Телеком Србија" а.д. је дужно да у најкраћем року исту отклони или прекине са емитовањем. Исто тако, опрема и уређаји „Телекома Србије" а.д. не могу да ограничавају развој железничких телекомуникационих система.

17. С обзиром да су радови на реконструкцији, модернизацији и изградњи двоколосечне пруге (Београд Центар) - Стара Пазова - Нови Сад - Суботица - државна граница-(Kelebia) за брзину саобраћаја возова до 200km/h у завршној фази, да би се могло приступити извођењу

радова на изградњи радио базне станице са одговарајућом опремом на локацији улаза у тунел „Чортановци“ потребно је да се „Телеком Србије“ а.д., по утврђеном термину о почетку извођења радова, благовремено обрати Сектору за инвестиције, „Инфраструктура железнице Србије“ а.д. који управља радовима, како би се ускладила динамика радова на изградња радио базне станице са одговарајућом опремом на локацији улаза у тунел „Чортановци“ са динамиком извођења радова на реконструкцији и модернизацији железничке пруге (Београд Центар)-Стара Пазова-Нови Сад-Суботица-државна граница-(Kelebia).

18. На основу ових техничких услова и Техничког решења за обезбеђивање сигнала мобилне телефоније Телекома Србије у зони улаза у тунел „Чортановци“ израђеног од стране „Телеком Србија“ а.д., (новембар 2021. године), могуће је приступити извођењу радова у инфраструктурном појасу железничке пруге, с тим да је „Телеком Србија“ а.д. у обавези да за предметну градњу изради Пројекат изведеног објекта радио базне станице и исти достави Сектору за развој, „Инфраструктура железнице Србије“ а.д. ради издавања Решења о верификацији (сагласности) на техничку документацију, сходно члану 71. Закона о железници (Сл. гласник РС бр. 41/2018).

19. „Телеком Србије“ а.д. је дужан да се придржава одредби, техничких услова и прописа важећих Закона и Правилника за ову врсту објеката, при пројектовању, изградњи и експлоатацији.

20. С обзиром да је пруга електрифицирана системом 25kV, 50Hz, пројектом или посебним елаборатом предвидети уземљење и заштиту од повратних струја вуче и струјног удара свих металних делова на удаљености до 8m од осовине најближег колосека, мерено управно на осовину истог. Предметни елаборат мора израдити пројектна организација овлашћена за ову врсту пројеката.

21. Код радова у инфраструктурном појасу, посебна пажња се мора обратити на стање и положај постојећих железничких СС и ТТ каблова као и евентуално осталих каблова и инсталација у циљу заштите истих од оштећења. За тачан положај железничких каблова потребно је обратити се Сектору за инвестиције (Немањина 6, телефон 011/361-3899), и уцртати их у ситуацију у Пројекту. Положај каблова на терену установити трагачем и ручним „шлицовањем“.

22. „Телеком Србија“ а.д. је дужан да за предметне радове прибави и све остале прописима предвиђене сагласности и одобрења надлежних органа.

23. „Телеком Србија“ а.д. је у обавези да примерак Извода усвојеног пројекта, а пројекат на увид, достави Сектору за инвестиције, Секцији за ЕТП Нови Сад (Васе Стајића 2, тел. 021/524-861) и Секцији ЗОП Нови Сад (Васе Стајића 2, тел. 021/ 522 -730), ради надзора и архиве техничке документације.

24. „Телеком Србија“ а.д. је у обавези да након добијања Сагласности на Пројекат, са Сектором за некретнине „Инфраструктура железнице Србије“ а.д. (Немањина 6, тел. 011/362-11-92) склопи посебан уговор о регулисању међусобних односа ради коришћења железничког земљишта и објеката сходно Закону о коришћењу јвних добара („Сл. гласник РС“, бр. 95/2018, 49/2019, 86/2019 - усклађени дин. изн., 156/2020 - усклађени дин. изн. и 15/2021 - доп. усклађених дин. изн.) и у складу са подтачком 1.3. Писма о намерама. Такође је обавеза предузећа „Телеком Србија“ а.д. да достави ситуацију са дефинисаним катастарским парцелама на које се постављају базне станице, одговарајућа опрема и каблови, димензије заузимања железничког земљишта и дужина и пречник цеви (каблова) који се полажу у железничко земљиште и по објектима.

25. „Инфратруктура железнице Србије“ а.д. задржава право једностраног раскида посебног уговора, уколико на местима постављања базних станица и одговарајуће опреме има потребу да постави своје телекомуникационе уређаје, чију би монтажу и функционалност ометале базне станице и одговрајућа опрема „Телеком Србија“ а.д.

26. За време извођења радова је, поред надзора Инвеститора, неопходан и надзор стручних служби „Инфратруктура железнице Србије“ а.д. у циљу очувања безбедности железничког саобраћаја и заштите железничке инфраструктуре. У том смислу, пре почетка извођења радова Инвеститор је обавезан да извести Сектор за инвестиције, Секцију за ЕТП Нови Сад и Секцију ЗОП Нови Сад, како би надзорни органи проверили исправност градње у вези ових

техничких услова и вршили надзор у току извођења радова. Надзорни органи ће на лицу места решити све случајеве који нису обухваћени овим техничким условима у складу са важећим прописима и интерним железничким правилницима.

27. Трошкове надзора са аспекта безбедности железничког саобраћаја и заштите железничке инфраструктуре за време извођења радова, као и све остале трошкове ангажованих инфраструктурних ресурса сноси „Телеком Србије“ а.д. Висина напред наведених трошкова биће дефинисана посебним Уговором између „Телеком Србије“ а.д. и „Инфраструктура железнице Србије“ а.д., који се мора склопити пре почетка извођење радова. За склапање Уговора „Телеком Србије“ а.д.. се мора обратити Сектору за саобраћајне послове, „Инфраструктура железнице Србије“ а.д. (Немањина бр. 6, тел. 011/361-82-14).

28. „Телеком Србија“ а.д. је обавезан да Сектору за људске ресурсе и опште послове достави списак радника који ће радити на инсталирању опреме мобилне телефоније у инфраструктурном појасу електифициране пруге. Одговорно лице Сектора за људске ресурсе и опште послове (Немањина 6, тел. 011/361-81-35) ће упознати раднике извођача радова (са писаним изјавама и потписом упознатих радника) са достављеног списка са месним приликама, важећим правилницима и свим другим железничким прописима којима се регулише боравак и рад у инфраструктурном појасу јавне железничке инфраструктуре.

29. По завршетку извођења радова, железнички надзорни органи су дужни да са инвеститором и извођачем радова сачини Записник и исти достави Сектору за развој и Сектору за некретнине „Инфраструктура железнице Србије“ а.д. да су при инсталирању опреме мобилне телефоније испоштовани ови технички услови.

30. Све штете које евентуално могу настати по „Инфраструктура железнице Србије“ а.д. у току извођења радова на инсталирању опреме за обезбеђивање мобилног сигнала и интернета на железничким станицама на територији Републике Србије и надаље у току експлоатације, предузеће „Телеком Србија“ а.д. је дужно да надокнади овом предузећу.

31. Свим променама које могу настати за потребе железнице предузеће „Телеком Србија“ а.д. је дужно да се прилагоди са својом опремом за обезбеђивање мобилног сигнала и интернета на железничким станицама на територији Републике Србије у одређеном року и о свом трошку.

32. „Инфраструктура железнице Србије“ а.д. неће сносити никакву одговорност у случају настанка било какве штете на новопостављеној опреми за обезбеђивање мобилног сигнала и интернета на железничким станицама на територији Републике Србије, нити је обавезно да било какву штету надокнади предузећу „Телеком Србија“ а.д.

33. Издавањем ових Техничких услова „Телеком Србије“ а.д. не стиче ексклузивно право постављања телекомуникационе опреме и уређаја на земљишту и објектима јавне железничке инфраструктуре која је власништво Републике Србије.

34. Уколико се са радовима не започне у року од 2 (две) године технички услови се морају поново тражити.

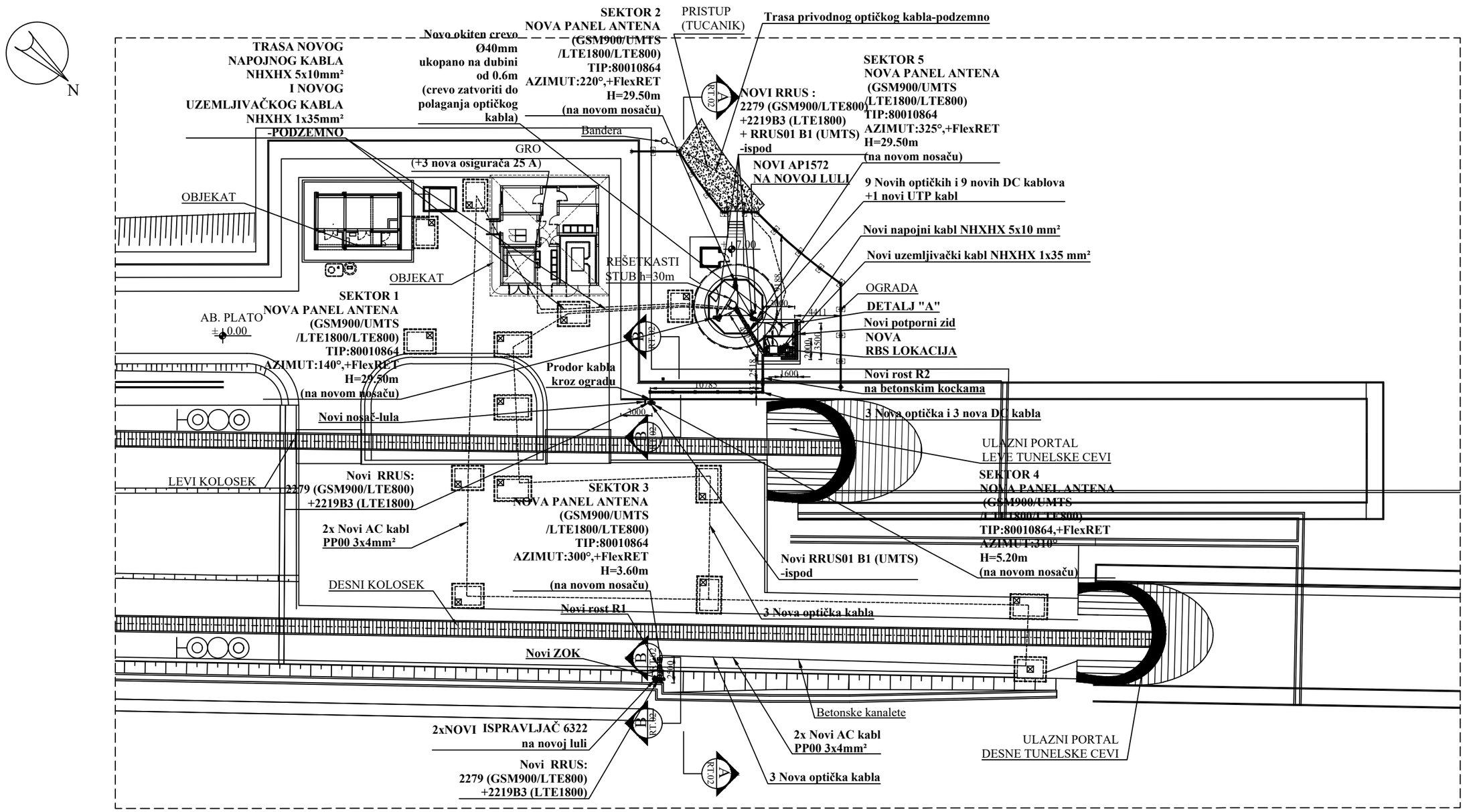
Достављено:

- Сектору за инвестиције
- Сектору за електротехничке послове
- Сектору за грађевинске послове
- Сектору за саобраћајне послове
- Сектору за некретнине
- Сектора за људске ресурсе и опште послове
- Секцији за ЕТП Нови Сад
- Секцији ЗОП Нови Сад

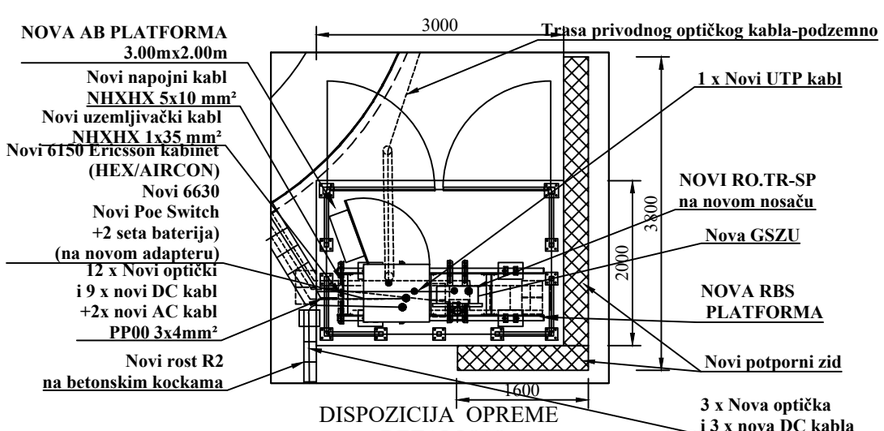
ИЗВРШНИ ДИРЕКТОР
ЗА РАЗВОЈ, ИНВЕСТИЦИЈЕ И
ЗАЈЕДНИЧКЕ ПОСЛОВЕ

Иван Богавац, дипл. правник

4

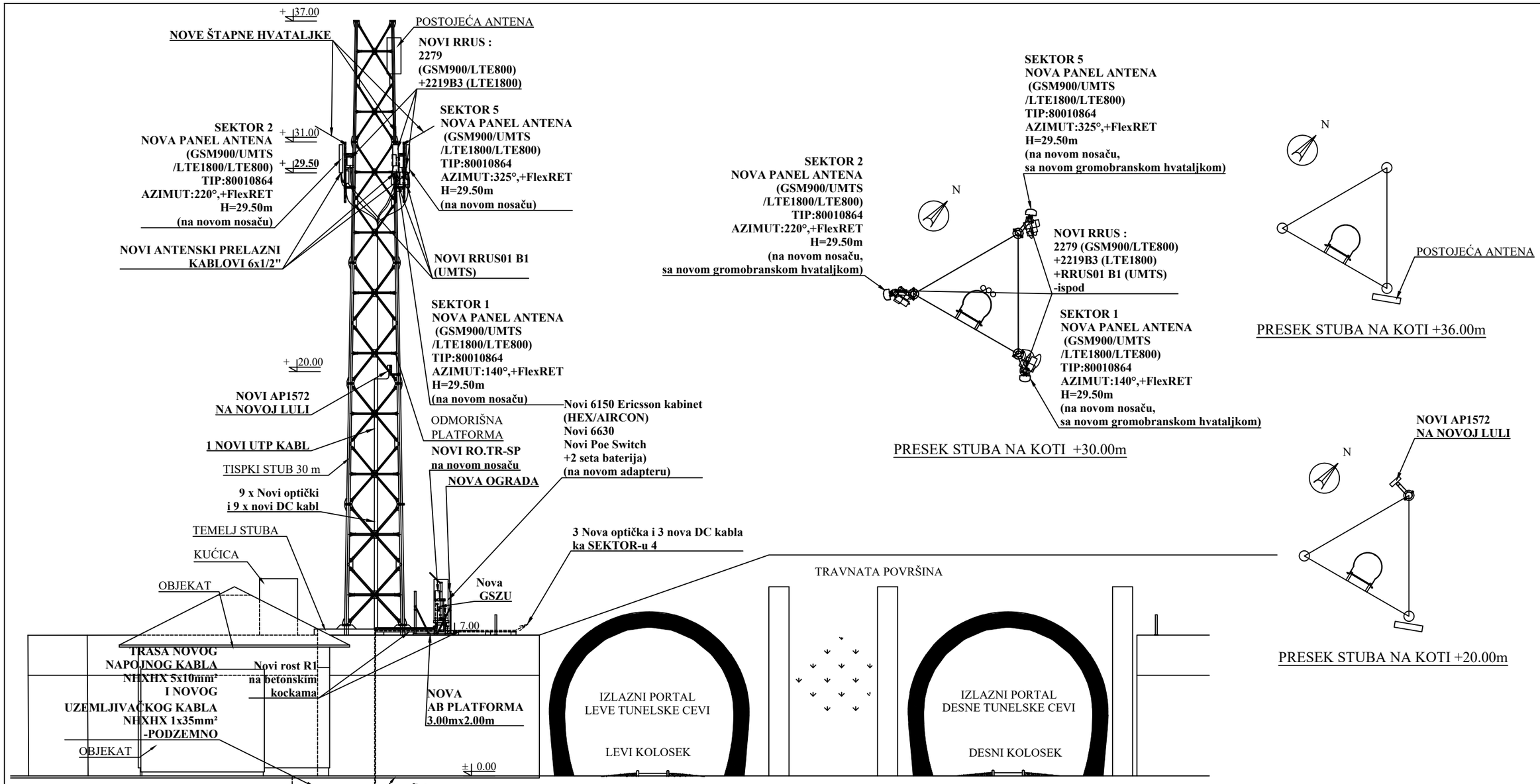

N
TRASA NOVOG NAPOJNOG KABLA NHXHX 5x10mm² I NOVOG UZEMLJIVAČKOG KABLA NHXHX 1x35mm² -PODZEMNO
Novo okiten crevo Ø40mm ukopano na dubini od 0.6m (crevo zatvoriti do polaganja optičkog kabla)
SEKTOR 2 NOVA PANEL ANTENA (GSM900/UMTS /LTE1800/LTE800) TIP:80010864 AZIMUT:220°,+FlexRET H=29.50m (na novom nosaču)
PRISTUP (TUCANIK)
Trasa privodnog optičkog kabla-podzemno
SEKTOR 5 NOVA PANEL ANTENA (GSM900/UMTS (LTE1800/LTE800) TIP:80010864 AZIMUT:325°,+FlexRET H=29.50m (na novom nosaču)
NOVI RRUS : 2279 (GSM900/LTE800) +2219B3 (LTE1800) + RRUS01 B1 (UMTS) -ispod
Bandera
GRO (+3 nova osigurača 25 A)
NOVI AP1572 NA NOVOJ LULI
9 Novih optičkih i 9 novih DC kablova +1 novi UTP kabl
OBJEKAT
REŠETKASTI STUB h=30m
Novi napojni kabl NHXHX 5x10 mm²
Novi uzemljivački kabl NHXHX 1x35 mm²
OGRADA
DETALJ "A"
Novi potporni zid
NOVA RBS LOKACIJA
AB. PLATO ±0.00
SEKTOR 1 NOVA PANEL ANTENA (GSM900/UMTS /LTE1800/LTE800) TIP:80010864 AZIMUT:140°,+FlexRET H=29.50m (na novom nosaču)
Prodor kabla kroz ogradu
Novi rost R2 na betonskim kockama
Novi nosač-lula
3 Nova optička i 3 nova DC kabla
ULAZNI PORTAL LEVE TUNELSKE CEVI
LEVI KOLOSEK
Novi RRUS: 2279 (GSM900/LTE800) +2219B3 (LTE1800)
2x Novi AC kabl PP00 3x4mm²
SEKTOR 3 NOVA PANEL ANTENA (GSM900/UMTS /LTE1800/LTE800) TIP:80010864 AZIMUT:300°,+FlexRET H=3.60m (na novom nosaču)
SEKTOR 4 NOVA PANEL ANTENA (GSM900/UMTS /LTE1800/LTE800) TIP:80010864,+FlexRET AZIMUT:310° H=5.20m (na novom nosaču)
Novi RRUS01 B1 (UMTS) -ispod
DESNI KOLOSEK
Novi rost R1
3 Nova optička kabla
Novi ZOK
Betonske kanalete
2xNOVI ISPRAVLJAČ 6322 na novoj luli
2x Novi AC kabl PP00 3x4mm²
ULAZNI PORTAL DESNE TUNELSKE CEVI
Novi RRUS: 2279 (GSM900/LTE800) +2219B3 (LTE1800)
3 Nova optička kabla
RT.01
RT.02
RT.03

OSNOVA LOKACIJE


NOVA AB PLATFORMA 3.00mx2.00m
Novi napojni kabl NHXHX 5x10 mm²
Novi uzemljivački kabl NHXHX 1x35 mm²
Novi 6150 Ericsson kabinet (HEX/AIRCON)
Novi 6630
Novi Poe Switch +2 seta baterija) (na novom adapteru)
12 x Novi optički i 9 x novi DC kabl +2x novi AC kabl PP00 3x4mm²
Novi rost R2 na betonskim kockama
3000
Trasa privodnog optičkog kabla-podzemno
1 x Novi UTP kabl
NOVI RO.TR-SP na novom nosaču
3800
2000
Nova GSZU
NOVA RBS PLATFORMA
Novi potporni zid
1600
3 x Nova optička i 3 x nova DC kabla

DISPOZICIJA OPREME
DETALJ "A"

	Telekom Srbija		ROAMING Networks	
PROJEKAT	IZVOD IZ PROJEKTA IZVEDENOG OBJEKTA Čortanovci 1, JUG (GSM-R) - SM171/SMU171/SML171/SMO171		OSNOVA LOKACIJE I DETALJ "A"	
ODGOVORNI PROJEKTANT	Dragan Perčević, dipl.inž.	DATUM	RAZMERA	BROJ CRTEŽA
SARADNIK	Dragana Kosanović,saob. teh.	Decembar 2021.	1:75/1:400	RT.01



POGLED B-B (SA CRTEŽA RT.01)

	Telekom Srbija	ROAMING Networks		
PROJEKAT	IZVOD IZ PROJEKTA IZVEDENOG OBJEKTA Čortanovci 1, JUG (GSM-R) - SM171/SMU171/SML171/SMO171	IZGLED A - A		
ODGOVORNI PROJEKTANT	Dragan Perčević, dipl.inž.	DATUM	RAZMERA	BROJ CRTEŽA
SARADNIK	Dragana Kosanović,saob. teh.	Decembar 2021.	1:100/1:200	RT.02